

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-502531

(P2005-502531A)

(43) 公表日 平成17年1月27日(2005.1.27)

(51) Int. Cl.⁷

B 6 2 M 23/02
 B 6 2 J 9/00
 B 6 2 K 3/08
 B 6 2 K 15/00
 H 0 1 M 2/10

F I

B 6 2 M 23/02
 B 6 2 M 23/02
 B 6 2 J 9/00
 B 6 2 K 3/08
 B 6 2 K 15/00

テーマコード (参考)

3 D 0 1 2
 5 H 0 4 0

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 81 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-526760 (P2003-526760)
 (86) (22) 出願日 平成14年9月13日 (2002. 9. 13)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年3月15日 (2004. 3. 15)
 (86) 国際出願番号 PCT/NL2002/000587
 (87) 国際公開番号 W02003/022671
 (87) 国際公開日 平成15年3月20日 (2003. 3. 20)
 (31) 優先権主張番号 1018948
 (32) 優先日 平成13年9月13日 (2001. 9. 13)
 (33) 優先権主張国 オランダ (NL)

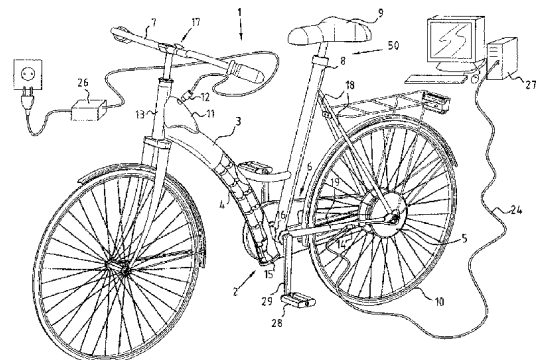
(71) 出願人 504101027
 スパルタ・ベスローテン・フェンノートシ
 ャップ
 オランダ国, エヌエル-7327 アーデ
 ー アペルドールン, ウィルメルスドルフ
 37
 (74) 代理人 100099623
 弁理士 奥山 尚一
 (74) 代理人 100096769
 弁理士 有原 幸一
 (74) 代理人 100107319
 弁理士 松島 鉄男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 補助推進装置付き自転車

(57) 【要約】

本発明は、フレームと、車軸を介してフレームに回転可能に配置される1つ以上の車輪と、車輪を伝達手段を介して伝達される人力のみによって駆動するかまたはその人力を一部として含む駆動力によって駆動する駆動手段とを備えている自転車であって、電源および/または駆動手段の補助推進装置が設けられた部分が外部からは可能な限り見えないようにして自転車内または自転車上に配置されている自転車に関する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

フレームと、
車軸を介して前記フレームに回転可能に配置される 1 つ以上の車輪と、
前記車輪を伝達手段を介して伝達される人力のみによって駆動するかまたはその人力を一部として含む駆動力によって駆動する駆動手段と
を備えている自転車であって、
電源および／または前記駆動手段の補助推進装置が設けられた部分が外部からは可能な限り見えないようにして前記自転車内または前記自転车上に配置されている
ことを特徴とする自転車。

10

【請求項 2】

前記電源はバッテリーであり、前記バッテリーが前記フレームのメインチューブ内に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の自転車。

【請求項 3】

前記バッテリーを充電する第 1 制御手段は前記フレーム内に配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の自転車。

【請求項 4】

前記第 1 制御手段は、前記バッテリーと前記メインチューブを閉鎖する閉鎖手段と共に前記フレーム内に配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の自転車。

【請求項 5】

前記第 1 制御手段は前記バッテリーの放電も制御するようになっていることを特徴とする請求項 2、3 または 4 のいずれかに記載の自転車。

20

【請求項 6】

前記バッテリーを充電する外部の第 1 充電装置をさらに備え、前記第 1 充電装置は前記バッテリーおよび／または前記第 1 制御手段に連結可能となっていることを特徴とする先行する請求項のいずれかに記載の自転車。

【請求項 7】

運転者によって容易に携帯できる寸法と重量を有する第 2 充電装置をさらに備えていることを特徴とする請求項 6 に記載の自転車。

【請求項 8】

前記補助推進装置は電動ハブモータであることを特徴とする先行する請求項の 1 つ以上のいずれかに記載の自転車。

30

【請求項 9】

前記電動ハブモータは 2 つ以上の歯車を有する変速装置を備え、前記変速装置は 1 つ以上の遊星システムを備えていることを特徴とする請求項 8 に記載の自転車。

【請求項 10】

前記電動ハブモータが配置される前記車軸内には溝が設けられ、前記電動ハブモータから前記フレームの内部に配線を導くために、前記溝は少なくとも前記電動ハブモータから前記フレームに延在していることを特徴とする先行する請求項の 1 つ以上のいずれかに記載の自転車。

40

【請求項 11】

前記バッテリーの電圧よりも低電圧、例えば、照明用の 6 ボルトの電圧を電子部品に供給するパルス幅変調手段をさらに備えていることを特徴とする先行する請求項の 1 つ以上のいずれかに記載の自転車。

【請求項 12】

運転者の人力による駆動力を測定する測定手段と、前記測定された運転者の人力に基づいて前記補助推進装置の電力を制御する第 2 制御手段をさらに備えていることを特徴とする先行する請求項の 1 つ以上のいずれかに記載の自転車。

【請求項 13】

データバスが設けられ、前記データバスは前記測定手段、第 1 制御手段、第 2 制御手段、

50

データ入力手段、および／またはデータ出力手段に接続されていることを特徴とする先行する請求項1つ以上のいずれかに記載の自転車。

【請求項14】

保守を円滑に行うために前記データベースを外部コンピュータおよび／または外部点検端子に接続するコネクタをさらに備えていることを特徴とする請求項13に記載の自転車。

【請求項15】

前記自転車の前記駆動手段および他の機能部を作動または停止させる離脱可能および／または無線操作可能な操作端子をさらに備えていることを特徴とする先行する請求項の1つ以上のいずれかに記載の自転車。

【請求項16】

前記バッテリーは2つ以上の部分からなり、前記部分の各々は例えば6または12ボルトの電圧用であり、前記部分は互いに並列かつ直列に配置され、並列で充電される一方、前記補助推進装置には直列で電力が供給されていることを特徴とする先行する請求項の1つ以上のいずれかに記載の自転車。

【請求項17】

前記モータから発電機に切り換えるための切換手段をさらに備えていることを特徴とする請求項8ないし16の1つ以上のいずれかに記載の自転車。

【請求項18】

車軸の溝内を通る配線貫通接続具をさらに備えていることを特徴とする先行する請求項の1つ以上のいずれかに記載の自転車。

【請求項19】

車軸が組み込まれた状態で、前記溝は前記車軸の底面に位置し、前記配線貫通具内を通る配線は前記ハブと前記フレームとの間において前記車軸の外に導かれていることを特徴とする請求項18に記載の自転車。

【請求項20】

前記パルス幅変調手段は、約24ボルトの電圧を約6ボルトの電圧に変換するようになっていることを特徴とする請求項11に記載の自転車。

【請求項21】

前記バッテリーは同一の電圧の2つ以上の部分からなっていることを特徴とする先行する請求項の1つ以上のいずれかに記載の自転車。

【請求項22】

請求項1ないし21のいずれかに記載の自転車の前記データベースとの間でデータを授受するために前記データベースに結合されるソフトウェアを有しているコンピュータ。

【請求項23】

請求項1ないし21のいずれかに記載の前記自転車の前記制御手段および／または前記測定手段のソフトウェアを更新／修正するためのソフトウェアをさらに備えていることを特徴とする請求項22に記載のコンピュータ。

【請求項24】

補助モータを有する自転車を推進する方法であって、
運転者の踏力を測定する段階と、
運転者の踏力の所定の比率の推進力をモータから供給するように前記モータを制御する段階と
を含むことを特徴とする方法。

【請求項25】

運転者の物理的条件および／または天候条件のような外部因子に基づいて、前記モータから供給される電力を制御する段階をさらに含むことを特徴とする請求項24に記載の方法。

【請求項26】

請求項1ないし21の1つ以上のいずれかに記載の装置に適用される請求項24または25に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 27】

チューブを2つに折畳むためのチューブ旋回装置において、
第1チューブ部内に配置された2つの第1フック手段であって、前記第1フック手段と共同作用する第2チューブ部内に配置された2つの第2フック手段内に係留されるような第1フック手段と、
スプリング手段と前記第1フック手段および前記第2フック手段を共に押圧する離脱可能な固定手段と
を備え、
閉鎖時において、前記フック手段および前記離脱可能な固定手段は前記チューブ内に外部からは見えないように配置されている
ことを特徴とするチューブ旋回装置。

10

【請求項 28】

前記固定手段を操作する操作手段をさらに備えていることを特徴とする請求項27に記載のチューブ旋回装置。

【請求項 29】

前記チューブ旋回装置を回転させるためのヒンジピンからなる少なくとも1つのヒンジをさらに備えていることを特徴とする請求項27または28に記載のチューブ旋回装置。

【請求項 30】

前記第1フック手段と第2フック手段を互いに離れるように付勢するスプリング手段をさらに備えていることを特徴とする請求項27、28、または29のいずれかに記載のチューブ旋回装置。

20

【請求項 31】

前記スプリング手段は、前記固定手段が緩んだときに前記ヒンジピン、前記スプリング手段、および前記フック手段を外側に付勢する螺旋スプリングであり、前記固定手段が締め付けられたときに、前記フック手段と前記スプリングを共に押圧するようになっていることを特徴とする請求項27ないし30のいずれかに記載のチューブ旋回装置。

【請求項 32】

自転車のフレームを支持する支持車輪をさらに備えていることを特徴とする請求項27ないし31のいずれかに記載のチューブ旋回装置。

【請求項 33】

請求項27ないし32の1つ以上のいずれかに記載のチューブ旋回装置を備えていることを特徴とする請求項1ないし21のいずれかに記載の自転車。

30

【請求項 34】

少なくとも2つの車輪と、請求項27ないし32の1つ以上のいずれかに記載のチューブ旋回装置を有するフレームを備えていることを特徴とする折畳み可能な自転車。

【請求項 35】

折畳み状態の前記自転車を支持するための支持車輪をさらに備え、前記支持車輪は前記フレームに配置されていることを特徴とする請求項34に記載の折畳み自転車。

【請求項 36】

請求項22または23に記載のコンピュータを用いて請求項1ないし21のいずれかに記載の自転車の保守を行なう方法であって、前記自転車から前記コンピュータにデータを送信し、前記データを解析し、その解析に基づいて保守を行なう段階を含むことを特徴とする方法。

40

【請求項 37】

前記保守はバッテリーの交換であることを特徴とする請求項36に記載の方法。

【請求項 38】

前記保守は前記自転車内の記憶手段に記憶されたデータの修正であることを特徴とする請求項36に記載の方法。

【請求項 39】

フレームに固定された第1部分と、

50

自転車の前から後に向かう方向に位置をずらして前記第 1 部分に取付け可能である第 2 部分と

を備えていることを特徴とする車軸取付け手段。

【請求項 40】

前記第 1 部分は前記第 2 部分を受けるための少なくとも 1 つの平坦な側面を有し、前記第 2 部分は前記第 1 部分を受けるための少なくとも 1 つの平坦な側面を有していることを特徴とする請求項 39 に記載の車軸取付け手段。

【請求項 41】

請求項 39 または 40 に記載の車軸取付け手段を備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 21 の 1 つ以上のいずれかに記載の自転車。

10

【請求項 42】

サドルに取り付けられる構成部分を機械的または電氣的に駆動するようになっていることを特徴とする駆動手段。

【請求項 43】

前記サドルを固定する固定手段と、前記サドルの固定を解除するための操作手段と、前記サドルを上方に付勢するスプリングを備えていることを特徴とする請求項 42 に記載の駆動手段。

【請求項 44】

前記駆動手段を駆動させる電気モータと、前記電気モータを切り替える操作手段をさらに備えていることを特徴とする請求項 42 に記載の駆動手段。

20

【請求項 45】

請求項 42、43、または 44 のいずれかに記載の駆動手段を備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 21 の 1 つ以上のいずれかに記載の自転車。

【請求項 46】

前記バッテリーはプラスチックの薄体によって密封された多数の要素から構成されていることを特徴とする先行する請求項の 1 つ以上のいずれかに記載の自転車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、補助推進装置付き自転車に関する。

30

【背景技術】

【0002】

補助モータ付き自転車に関する多くの具体例が知られている。補助モータが電動モータである具体例も知られている。国際公開番号 WO 01 / 30643 A1 は、自転車の補助推進力を制御するために運転者の踏力に関する情報を利用する電動補助自転車を開示している。しかし、このような自転車は、バッテリーが自転車の外観を損なうという欠点がある。

【発明の開示】

【0003】

この欠点および他の欠点を解消するために、本発明は、フレームと、車軸を介してフレームに回転可能に配置される 1 つ以上の車輪と、車輪を伝達手段を介して伝達される人力のみによって駆動するかまたはその人力の一部として含む駆動力によつて駆動する駆動手段とを備える自転車であつて、電源および／または駆動手段の補助推進装置が設けられた部分が外部からは可能な限り見えないようにして自転車内または自転车上に配置されている自転車を提供するものである。

40

【0004】

この構成は、とりわけ、第 3 者から補助モータ付き自転車であると即座に見分けられないことを特に望むユーザにとって魅力的である。

【0005】

好ましい一実施態様によれば、上記自転車は、運転者による駆動力を測定する測定手段を備えているとよい。すなわち、定められた法的規制に準じるために、自転車は運転者の人

50

力による駆動をまったく伴わずに自転車を推進させるような補助推進装置を有することができない点が重要である。この目的のために、上記測定手段によって人力による駆動力に関連する信号を生成させ、その信号に基づいて所定量の補助推進力が人力による駆動力に加えられるように構成されている。

【0006】

さらに好ましい一実施態様によれば、自転車は、少なくとも1つ電気エネルギーを貯蔵するバッテリーを備え、このバッテリーは好ましくは自転車のフレーム内に配置されているとよい。このようなフレーム内へのバッテリーの配置は、バッテリーを外部の影響から良好に保護し、損傷を防止することができるという利点がある。すなわち、バッテリーの欠損／破裂または短絡が生じることになり、運転者に危険をもたらすことがない。運転者がバッテリーを直接手で扱うことができないので、バッテリーを損傷させることがないという他の利点もある。また、バッテリーを内蔵するフレームの外観がバッテリーを有しない自転車のフレームの外観と変わらないという利点を有している。さらに他の利点は、バッテリーが盗難される可能性が少ないという点にある。

10

【0007】

さらに他の実施態様によれば、バッテリーは、例えばプラスチックなどからなる薄いスリーブ状外皮によって密封された多数のバッテリー要素（セル）を備えている。多数のセルをフレームチューブ内に別々に配置するのは困難であるが、例えば、それらのセルを予め整然と配列させた状態でプラスチック外皮によって覆うことによって、多数のセルをセル列としてフレームチューブ内に簡単かつ安定して配置させることができる。また、薄いプラスチック外皮の他の利点として、その外皮は殆ど空間を占めることがなく、外皮に覆われたセル列を限られた寸法のフレームチューブ内に配置させることができる。

20

【0008】

さらに好ましい一実施態様によれば、バッテリーの充電および放電を制御する制御手段は、フレーム内に配置されているとよい。この構成によって、バッテリーの保守を極めて良好に行なうことができるという利点が得られる。バッテリーは、過充電、過度に急速な充電または放電、あるいは高温に対して脆弱である。従って、これらの多くのパラメータを追跡し、得られたデータの重要な部分を記憶することによって、制御手段はバッテリーの寿命を大幅に改善することができる。このような制御手段をバッテリーと共に配置することによって、バッテリーは常に正確なデータに基づく制御手段によって適切に管理されることになる。例えば、バッテリーに関するデータが制御手段によって記録されていない場合、放電サイクルを実行することができない。その結果、ユーザはメーカによる保証を確実かつ良好に達成することができる。

30

【0009】

さらに他の実施態様によれば、制御手段は、バッテリーおよびメインチューブを閉鎖する閉鎖手段と共にフレーム内に配置されているとよい。また、自転車に主電源と接続可能な変圧器のような電力供給手段が搭載されている場合、その寸法および重量は自転車に悪影響を与えるものである。したがって、バッテリーに充電エネルギーを供給する変圧器手段は、バッテリーの充電と放電を制御するための制御手段から取り外し可能に設けられているとよい。この構成のもたらす利点は、必要に応じて、比較的緩慢な充電機能を有する軽い変圧器または比較的急速な充電機能を有する重い変圧器のいずれかを選択することができるという点にある。バッテリーの充電または放電を制御する上記の制御手段は、用いられる変圧器の型式に応じて充電を制御することができる。なお、軽量の充電器は、屋外での充電が必要な場合に備えて、比較的容易に持ち運びできるという利点がある。

40

【0010】

補助推進装置は、好ましくは後輪の駆動の少なくとも一部を補助させるために、後輪の車軸のハブ内に配置される電気ハブモータを備えているとよい。モータを後輪のハブ内に配置することによって、補助推進装置を外部から比較的に見えなくすることができるという利点が得られる。モータをハブ内に配置することによって得られる他の利点は、後輪上のモータの動力を直接的に後輪に伝達できるので、伝達の損失が殆どない点にある。

50

【0011】

電気ハブモータは、好ましくは2つ以上の歯車を有する変速装置を備えているとよい。また、変速装置は、好ましくは1つ以上の遊星システムを備えているとよい。このような変速装置を設けることによって、例えば、低速走行または険しい坂道上の走行において、大きな踏力および／または補助推進力またはトルクを必要としないという利点を得られる。変速装置は、好ましくは1つ以上の遊星システムとして具体化されているとよい。変速装置は、モータによる駆動力およびチェーンを介してハブに伝達される人力を変化させることができる。さらに、ハブとチェーンとの間にも変速機を配置することによって、複数のスプロケットを用いて所定の変速比を得ることもできる。

【0012】

また、本発明による自転車は、好ましくはモータを発電機（ダイナモ）に切り換えるための切換手段をさらに備えているとよい。この構成によって、バッテリーが不具合になるかまたは完全に空になった場合に、自転車の照明をモータのこのような発電作用によって継続することができる。他の利点は、この目的のために専用の発電機を設ける必要がないという点にある。この発電機能は主として照明用である。このような照明用発電機としてのモータの機能を得るために、極めて小さい回路を設ければ十分である。このような照明用の発電作用の利点は、その発電作用がモータを作動させずに発電機の機能を用いて走行している運転者にごくわずかな負荷を負わせるだけで得られるという点にある。このような負荷の大きさは、従来の自転車の発電機の負荷に匹敵するものである。さらに、この実施態様によれば、タイヤとの摩擦抵抗によって発電させる従来の自転車の発電機における摩擦抵抗でタイヤが磨耗するという欠点を解消することができる。

【0013】

さらに好ましい実施態様によれば、車軸はモータ用の配線を通す配線貫通接続具が配置される溝を有しているとよい。組立状態において、この溝は好ましくは車軸の底面に位置しているとよい。このような溝を車軸に設けることによって、電力用の配線を外部から見えなように配置することができるという利点を得られる。しかも、この配線は、自転車が倒れた場合または破損した場合であっても十分に保護されることになる。このような構成は極めて堅牢である。

【0014】

一実施態様によれば、本発明の自転車は、照明などに用いられる電気部品に電力を供給するパルス幅変調手段をさらに備えているとよい。この構成によれば、バッテリーが必要に応じて基準の電圧と異なる電圧をこのような副次的電気システムによって生成することができるという著しい利点を得られる。具体的には、自転車の照明に6ボルト電球を用いることが可能となる。例えば、3ワットの光出力を得るために、6ボルト電球は所定の太さのフィラメントを有している。3ワットの光出力に対して、この所定の太さを有するフィラメントは比較的強靱である。しかし、このワット数の電球に例えば24ボルトの電流が供給される場合、フィラメントの太さは余りにも細すぎるので、自転車の照明灯のフィラメントとして損傷し易くなる。このようなフィラメントは、自転車の走行中の衝撃によっても極めて寿命が短くなる。この実施態様におけるパルス幅変調手段は、例えば、12-24ボルトの電圧からごくわずかなエネルギー損失を伴うだけで、例えば、6ボルトの電圧を生成することができるという利点がある。さらに他の利点は、パルス幅変調することによって、標準の電球、すなわち、一般的に市販されている電球を用いることができるという点がある。

【0015】

本発明の自転車は、好ましくは2つ以上の測定手段、記憶手段、制御手段、データ入力手段、および／またはデータ出力手段間のデータ伝達のためのデータバスを備えているとよい。このデータバスは著しい利点を有している。すなわち、データバスを介して、全ての構成部品を互いに直接連通させることができる。このような構成部品としては、測定手段、第1および第2制御手段、データ入力手段またはデータ出力手段、および記憶手段などが挙げられる。具体的には、複数の制御データや他のデータを1本の信号線を介して異な

10

20

30

40

50

る構成部品に伝達することができる。後述する操作端子は、例えば、自転車のハンドルバーに配置されるが、この操作端子もシステムの操作を行うためにデータバスに接続させることができる。この実施態様によれば、電気システムを新しい構成部品を含むように拡張するのも非常に簡単に行なうことができる。また、自転車の保守を行なう場合、電気システムの全ての構成部品に対し、プラグコネクタを介してアクセスすることができる。さらに、必要に応じて、データバスシステムの全体あるいはその一部を無線伝送することもできる。

【0016】

さらに、本発明の自転車は、データの読取りおよび入力のための少なくとも1つの操作端子を備えているとよい。この操作端子は、好ましくはハンドルバー上の小ケースからなり、この小ケースは、自転車が使用されないときには容易に取り外すことができる連結手段を備えているとよい。このユニットをデータバスに接続させることによって、自転車の全てのデータシステムからの情報を原理的に読み取ることができる。このような操作端子の利点は、取り外しが容易であり、この取り外しによって電子システムを機能させないようにするか、または例えばブレーキ位置に設定することも可能であるという点にある。また、操作端子は、窃盗を防止するために自転車を使用不可能にする特殊なコードを設けることもできる。さらに、操作端子は、自転車の存続期間中に最新のユニットまたは改善されたユニットと取り替えることができる。必要に応じて、データバスとの接続を無線通信によって行なうことができる。データバスとの無線通信によって、操作端子を自転車の運転者の手首に装着することができる。この場合、例えば、操作端子を手首に装着した運転者が自転車から無線通信ユニットの範囲外まで遠く離れると、自転車を使用不能にすることができるという利点がある。操作端子は、心拍数メータに連結させるかまたは心拍数メータの機能と一体化させることができる。この場合、自転車の補助推進装置を運転者の心拍数と関連させることができる。例えば、運転者の最大許容心拍数を150に調整し、心拍数がこの値を超えるおそれがある場合は、補助動力を増すように構成することもできる。

【0017】

データバスによって、自転車の全体を例えばハンドルバーに取り付けた操作端子から制御することができるというさらに他の利点を得られる。

【0018】

さらに他の好適な実施態様によれば、バッテリーが6または12ボルト用の2つ以上の部分を備えた自転車が提供されることになる。これらの部分は互いに平行かつ直列に接続され、充電は並列に行なわれ、補助推進器への電力供給は直列接続によって行なわれるように構成されている。この構成によれば、異なるバッテリー構成であっても1つの標準電圧の充電器を用いて充電することができるという利点を得られる。また、異なるバッテリー構成によって、異なる形式のモータを駆動することができる。

【0019】

本発明の自転車は、好ましくはさらにチューブを2つに折畳むためのチューブ旋回装置を備えているとよい。チューブ旋回装置は、第1チューブ部内に配置された2つの第1フック手段であって、第1フック手段と共同作用する第2チューブ部内に配置された2つの第2フック手段内に係留されるような第1フック手段と、スプリング手段と第1フック手段および第2フック手段を共に押圧する離脱可能な固定手段とを備え、閉鎖時においてフック手段と離脱可能な固定手段は、外部からは見えないようにチューブ内に配置されている。

【0020】

チューブ旋回装置は、好ましくはチューブ旋回装置を回転させるヒンジピンを有する少なくとも1つのヒンジを備えているとよい。さらに好ましくは、チューブ旋回装置は第1および第2フック手段を互いに離れるように付勢するスプリング手段を備えているとよい。このようなチューブ旋回装置の利点は、自転車の折畳みを極めて簡単に行なうことができるという点にある。このチューブ旋回装置を用いることによって前後の車輪を非常に正確に互いに折畳むことが可能となるので、非常に大きな車輪を有する自転車を極めてコンパ

クトに折畳むことができる。

【0021】

本発明によるさらに好ましい実施態様によれば、同じ電圧の2つ以上の部分からなるバッテリーが提供されることになる。このようなバッテリーは、複数の部分を同じ電圧、例えば、12ボルトでその電圧用の単一の変圧器によって充電することができる。このような充電器は、例えば12ボルト、24ボルト、36ボルト、または48ボルトのバッテリーを有する自転車に適している。このようなバッテリー構成の利点は、異なる電圧のバッテリーを用いる異なる型式の自転車に殆ど同じ充電器を用いて充電を行なうことができるという利点がある。

【0022】

本発明によるさらに他の実施態様によれば、本発明による自転車のデータバスにデータを送信し、および／または自転車のデータバスからデータを受信するために自転車のデータバスに連結されるコンピュータが設けられているとよい。このようなコンピュータは、自転車の電気システムの個別の構成部品の全てとアクセス可能であり、それらの構成部品からデータを得ることができる。また、このような構成部品をコンピュータによって再プログラム化することも可能である。

【0023】

本発明のさらに他の実施態様によれば、補助モータを有する自転車を推進する方法であって、運転者の踏力を測定する段階と、運転者の踏力の所定の比率の推進力をモータから供給すべくモータを制御する段階とを含む方法が提供されることになる。

【0024】

好ましくは、この方法は運転者の物理的条件および／または天候条件のような外部因子に基づいてモータから供給される電力を制御する段階をさらに含むとよい。この方法の利点は、前述したように、運転者の心拍数が所定値よりも大きくなるのを防ぎ、または自転車が上り坂に達したときや向かい風に面した場合にさらに大きい補助推進力を供給することができるという点にある。

【0025】

さらに他の好ましい実施態様によれば、本発明の自転車は、フレームに固定された第1部分と、自転車の前から後に向かう方向に位置をずらして第1部分に取り付け可能な第2部分とを有する車軸取付け手段を備えているとよい。

【0026】

好ましくは、第1部分は第2部分を受けるための少なくとも1つの平坦な側面を有し、第2部分は第1部分を受けるための少なくとも1つの平坦な側面を有しているとよい。このような車軸取付け手段の利点は、チェーンを伸張するのに別体のチェーンテンションナーを設ける必要がないことにある。第2部分の底面の長穴を後輪の車軸が通る長穴として用いることによって、極めて簡単に後輪の組立および分解を行なうことができる。この車軸取付け手段は特に後輪が比較的重量がある場合、例えば、モータを後輪ハブに内蔵している場合に利点がある。

【0027】

本発明による自転車は、好ましくは運転中にサドルの高さを調整する装置を備えているとよい。このような装置は、停止中はサドルを低位置にし、走行中は理想の乗車位置に調整できるという利点がある。このサドルの調整は電動でも手動でも行なうことが可能となっている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

本発明のさらに他の目的、特徴、および詳細を添付の図面に基づいてさらに具体的に説明する。

【0029】

本発明による一実施例（図1）は、フレーム2を備える自転車1に関するものである。フレーム2は、メインフレームとしてのダウンチューブ3、シートチューブ8、チェーンス

10

20

30

40

50

ティ 19、シートステイ 18、フォークポスト 13、およびクランクシャフトチューブ 16 からなっている。

【0030】

フレームのメインチューブ 3 内には、例えば、20 個の 1.2 V セルからなるバッテリー 4 が配置されている。メインチューブ 3 は、バッテリーを外部環境から保護するハウジングとして機能している。2 つのセル列の包装は、薄いスリーブ状の外皮（図示せず）によって密閉されている。このような外皮によって、バッテリーをチューブから絶縁し、かつバッテリーを構成する多数のセルをチューブ内に極めて単純に配置することが可能となる。このようにバッテリーを配置することによって、バッテリーを収納するためのハウジングを新たに設ける必要がないという利点を得られる。また、バッテリーを外界からの影響に対して十分に保護することができるという利点も得られる。 10

【0031】

メインチューブ 3 の上部または側部には、充電器接続部 11 が配置されている。バッテリーを充電する電源はこの充電器接続部 11 に接続されている。メインチューブ 3 の底面には、閉鎖カバー 15 が配置されている。この閉鎖カバー 15 の内側には、例えば、バッテリー制御手段が配置されている。このバッテリー制御手段については、後で図 2 に基づいてさらに詳細に説明する。

【0032】

バッテリーを充電するために、または電力を自転車の他の電氣的構成要素に供給するために、プラグ 12 を介して電力をコネクタユニット（充電器接続部）11 に供給する変圧器 26 が設けられている。 20

【0033】

シートチューブ 8 には、サドル 9 の高さを調整するサドル調整手段 50 が設けられている。このサドル調整手段については後で図 5 に基づいてさらに詳細に説明する。

【0034】

自転車はさらにリアハブ 5 を備えている。このリアハブ 5 内には、例えば、電動モータが配置されている。このハブについては後で図 3 に基づいてさらに詳細に説明する。

【0035】

自転車は、さらにペダル 28 とクランク 29 を備えている。運転者によってこれらのペダルとクランクに付加された力は、伝達手段 6 を介してリアハブ 5 に伝達されるようになっている。 30

【0036】

データケーブル 24 を外部コンピュータ 27 に接続するためのコネクタ 14 は、チェーンステイに取り付けられている。外部コンピュータ 27 を用いて、自転車の種々の構成要素からデータを読み取ることができる。この目的のために、データバスが自転車内に設けられている。バッテリーの状態、例えば、自転車の運転に使用されたバッテリーの状態を外部コンピュータ 27 によって確認することができる。このようなバッテリーの状態として、例えば、すでに行なわれた充電および放電の回数やバッテリーの温度が所定の温度を超えた回数または所定の温度に達しなかった回数などに関するデータが挙げられる。

【0037】

ハンドルバー 7 上には、操作端子 17 が離脱可能に配置されている。この操作端子については後で図 4 に基づいてさらに詳細に説明する。 40

【0038】

この自転車の電氣的構成要素を相互に接続する電気配線系（図示せず）が配置されている。この配線系を介して、電力がバッテリーから全ての電氣的構成要素に供給され、この電力の供給は後述する電力管理ユニット（PMU）によって制御されるようになっている。電氣的構成要素間のデータ伝達を行うためのデータバスケーブルがさらに設けられている。さらに具体的に述べると、データ伝達は、全ての電子的構成要素が接続されているいわゆる、データバス構造によって行なわれ、データバスケーブルはそのデータバス構造の一部である。 50

【0039】

フレームのメインチューブ3の底側は閉鎖カバー15によって閉鎖されているが、この閉鎖カバー15の一部はバッテリーのプラスチックハウジング22と一体化している。この閉鎖カバーは種々の機能を有している。第1の機能はメインチューブ3の底側を閉鎖する点にあり、さらに他の機能はエネルギー管理ユニット、すなわち、電力管理ユニット(PMU)23を保持する点にある。このPMUは、バッテリーの充電および放電を管理するものである。

【0040】

このようなバッテリーの収容は多くの利点をもたらしている。例えば、バッテリーはメインチューブ内において良好に保護され、損傷することがない。従って、バッテリーの故障、破裂、または短絡によって運転者に危険をもたらすことがない。また、バッテリーは運転者の手が届かないチューブ内に堅固に配置されているので、運転者がバッテリーに手を触れて危険な操作をする可能性が極めて少なくなる。すなわち、バッテリーをチューブ内に配置することによって、安全性を極めて向上させることができる。また、バッテリーが外部から見えないう利点もある。さらに、下側のメインチューブ内にバッテリーを配置することによって、バッテリーの重心が下側に位置し、その結果、自転車の重心を下げるができる。ところで、この実施例において、バッテリーはメインチューブ内においてPMUに連結されている。これはバッテリーのデータおよびバッテリーに対して測定されたデータがPMUに記憶されることを意味している。バッテリーを取り替えるとき、PMUの充電用の電子機器も取り替える必要がある。この場合、新しいバッテリーと共に用いるPMUを再設定または再プログラム化することもできる。バッテリーをメインチューブ内に配置することによって得られる他の利点は、バッテリーが盗難され難い点にある。さらに、バッテリーが充電または放電によって加熱されたとき、フレームが冷却体として作用するという利点もある。なお、本発明によれば、バッテリーはメインチューブのみならず、例えば、シートチューブ内に配置させることもできる。好ましくは、バッテリーはそのバッテリーを構成する個別の多数のセルを一緒に保持する薄いプラスチックのスリーブ状外皮によってさらに密閉されているとよい。

【0041】

本実施例において、バッテリーは2つのセル列として構成され、各セル列は6000~9500mAh、好ましくは、8000mAhの容量を有する10個のセルからなっている。この実施例において用いられるセルは、D(単1)NiMHセルである。これらのセルは定電流充電され、最大充電電流の条件はセルの銘柄、型式、および温度によって特定されている。PMUに含まれる1つの構成要素として、バッテリー管理システム(BMS)が設けられている。バッテリーの最大寿命を達成するために、BMSはバッテリーの放電プロセスおよび充電プロセスを管理し、その放電および充電のデータをハンドルバーに設けられた操作端子のバッテリーインジケータ部に表示し、放電/充電サイクル数や供給された全電力などの評価用データを収集している。バッテリーの電圧および温度が高くなり過ぎた場合、BMSは充電プロセスを終了させている。このようなデータは、10個のセルからなるセル列ごとに測定されている。この目的のために、10個のセルからなるセル列が対になって、バッテリーを構成している。

【0042】

充電プロセス中に、バッテリーの各セル列の電圧、電流および温度が測定されるようになっている。PMUプロセッサは、例えば、 dV/dt 、 dT/dt 、最小/最大セル温度、BMSデータ、および/またはタイマーからのデータなどの基準値に基づいて、充電電流の供給を停止すべきかどうかを判断している。この実施例において、充電プロセスは、PMUプロセッサによって任意に停止することができるよう構成されている。充電器として、NiMHバッテリーを充電する場合に、一般的である定電流充電用の外部電源が用いられている。

【0043】

バッテリーの充電以外に、PMUは以下の機能を有している。すなわち、PMUは、(1)

10個のセルからなるセル列ごとのバッテリーの電圧を監視する機能、(2)セル列ごとに測定されるバッテリーの温度を監視する機能、(3)クーロン測定によってバッテリーの充電状態を判断する機能、(4)可変パルス幅変調(PWM)によって標準的な自転車用ランプに6ボルトの電圧を供給して自転車の照明を行う機能、および(5)ハンドルバーの操作端子にバッテリー容量(百分率)などのデータを表示させる機能を有している。

【0044】

PMUを構成する電子機器は、自転車に内蔵されているバッテリーに連結され、そのバッテリーに適した充電プロセス用の特定の構成部品を備えている。従って、バッテリーを交換した場合、充電プロセスも変化することになる。危険な状況を防ぐために、PMUの電子機器をバッテリーと共に取り替えるとよいが、必要に応じて、PMUの電子機器を新しい電池に 10
対応させて修正することもできる。PMU内には、バッテリーに関連するデータを記憶するEEPROMが配置されている。このEEPROM内に記憶されるデータの例として、例えば、(1)充電サイクル数、(2)Ah(アンペア時)の合計、(3)たとえば、最初に使用されてからの1日当たりの供給時間、(4)例えば、km/日で表される平均使用时间、(5)kmで表される全走行距離、(6)平均速度、(7)平均踏力トルク、(8)km/充電回数の平均値、(9)最大放電/充電電流、および、(10)再充電までの平均放電が挙げられる。

【0045】

このようなデータは、どの変数がバッテリーの寿命に影響を与えるかを判断する場合または保証の権利に関して自転車の運転者が注意深くバッテリーを扱っていたかどうかを判断する 20
場合などに有益である。

【0046】

操作端子のバッテリーインジケータ部によって、自転車の運転者はバッテリーの充電状態を視覚的に観察することができる。このような表示用のデータは、PMUのプロセッサ内に収集、処理および記憶され、次いで、ハンドルバーの操作端子に後述するデータバスを介して伝達される。表示されるデータは、(1)バッテリーの入力/出力電流の連続的測定(いわゆる、クーロン測定)、(2)バッテリーの内部的自己放電の補正、(3)「満充電レベル」のバッテリーの電圧特性(dV/dt)の測定値とバッテリーの特性に関する推測に基づいて補正された電圧特性との比較、および(4)「空充電レベル」のバッテリーの電圧特性の測定値とバッテリーの特性に関する推測と再計算された容量に基づいて補正された電圧特性との比較などである。なお、バッテリーの特性に関する推測として、例えば、バッテリーの老 30
化に関する情報、充電回数の記録、電池温度の測定などが挙げられる。

【0047】

バッテリーは常に完全に空の状態まで放電されない。すなわち、完全な空の状態に至る放電は、BMSによって阻止する必要がある。例えば、PMUは、バッテリーの残留充電量が10%になったときモータへの電流の供給を遮断している。また、各充電サイクルにおいて、PMUは充電量が100%になるまでバッテリーを充電しない。このような充放電によって、バッテリーの寿命を著しく向上させることができる。

【0048】

正確なBMSを用いることによってのみ、上記のバッテリーの寿命を考慮した充放電を行なうことができる。この観点から、PMUは、BMSが不正確な表示を行なった場合でもバッテリーを保護する監視機構を備えているとよい。例えば、残留容量が15%のときにバッテリーの放電を停止させると設定した場合、BMSが実際にはバッテリーが殆ど空であるにも拘らず15%以上の残留充電量を表示し、一方、例えば、0.9ボルト/セル未満のセル電圧が監視機構によって表示されたとき、PMUはBMSの表示が不正確で監視機構のデータが正しいと判断し、放電を停止するようになっている。

【0049】

3つの機能が実質的にハブ5(図3)内に組み込まれている。この3つの機能は、モータの駆動機能と、遊星システムの変速機能と、モータ管理ユニット(MMU)として具体化される制御ユニット55である。さらに、自転車の運転者による踏力トルクを測定するト 50

ルク測定手段５２が設けられている。このトルク測定手段は、車軸５１の底面または側面に水平方向に延在して配置された小形の歪ゲージによって具体化されている。車軸は踏力トルクによってわずかに変形し、その変形に対応して、歪ゲージ５２がわずかに変形するようになっている。この歪ゲージの変形による信号は信号増幅器５３に供給されている。信号増幅器５３は、モータ管理ユニット用ハウジング５６の内側に配置されたモータ管理ユニット５５のプリント配線基板５４上に配置されている。

【００５０】

ハブ５内には、２４ボルト用ブラシレス３相モータが配置されている。このモータはマグネット６５とコイル６６から形成されている。コイル６６は、車軸５１に固定されたデータバス５７に取り付けられている。マグネット６５はロータ６４内に配置されている。ロータ６４の片側はチェーンスプロケット５８に接続され、ロータ６４の他側は遊星システムのサテライトホイール６３に接続されている。

10

【００５１】

ロータ６４に接続されたサテライトホイール６３は、遊星システムのアウターリングを構成している。遊星システムのインナーリングは、太陽ホイール６１によって構成されている。これらのサテライトホイール６３および太陽ホイール６１間には、軸受５９によってハブ壁６０に取り付けられた６個の遊星ホイール６２が配置されている。

【００５２】

遊星システムをオン／オフ操作することによって、２つの駆動状態を設定することができる。遊星システムをオン／オフ操作するために、遮断ボール７１が用いられている。２つの位置に設定可能な滑動可能バス７２が設けられている。この滑動可能バス７２が１つの位置に配置されると、遮断ボール７１は太陽ホイールの溝から離脱し、滑動可能バス７２が他の位置に配置されると、遮断ボール７１は太陽ホイールの溝内に付勢されることになる。滑動可能バス７２は、ソレノイド７４の付勢力によって２つの溝のいずれかに移動し、スプリング・ボール７３によってその溝に係留されることになる。

20

【００５３】

ホイールの自由走行を可能とするために、ハブは、公知のヘアピンスプリング７９付きフリーホイールラチェットを備えている。データバス７５は、太陽ホイールをハブの壁６０と接続させるものである。

【００５４】

モータを作動させるには、エネルギーおよびデータをＰＭＵからモータに供給する必要がある。この目的のために、電力供給用の２本の配線とデータバス構造体のデータ供給部をなす１本の配線が設けられている。これら３本の配線は、例えば、約８．２ｍｍ径の丸ケーブル内に内蔵されて、ハブの内側に導かれている。３本の配線を良好な信頼性と耐久性を保って導くために、これらの配線の通路として機能する溝７６が車軸の底（取付け状態における底）に形成されている。なお、３本の配線は、実際には約８．２ｍｍの丸ケーブル内に内蔵された状態で溝内に配置されていないが、図３においては、丸ケーブルを省略して、これらの配線が溝内において互いに隣接して配置されている状態が示されている。これらの配線は、ハブとフレーム（リアフォーク）との間において車軸から外に導かれている。配線が車軸の端部から外に延長する既存の実施例と比較して、上記の溝を介する配線の配置は、配線の破断または損傷が容易に生じないという利点がある。実際、車軸の端部から外に延長する配線は、人力によってまたは倒れた自転車の車軸の端部などによって比較的損傷しやすい。

30

40

【００５５】

車軸内における配線の占める空間を十分に大きくするために、車軸は比較的大きな直径、例えば、１５ｍｍであるとよい。この車軸をハブに取り付けるための軸受の内側をケーブルが挿通するが、この軸受も約１５ｍｍの内径を有しているとよい。なお、車軸と軸受の寸法は１５ｍｍよりもいくらか大きくてもまたは小さくてもよい。このようなモータに配線を挿通する構成は、例えば、配線が外からは見えないという利点、自転車が倒れた場合や損壊した場合も配線が良好に保護されるという利点、および／または配線の配置が確実

50

なので、永続性があり、自転車の寿命を高めるという利点がある。

【0056】

モータの作動については、後で図10に基づいてさらに詳細に説明する。

【0057】

図4は、表示画面90と2つの制御ボタン85および86を有する操作端子17を示している。表示画面には、例えば、走行速度または走行距離を表す3桁の数字が表示されるようになっている。この表示される場所は、具体的には、英数字部97である。また、パワーモード91, 92, 93とオフ位置98のいずれか1つが選択可能である。バッテリー残留充電量バー96はバッテリーの残留充電量を示している。照明表示部95を用いて、照明を切り替えることができる。また、照明表示部95は照明がオン状態にあるかどうかを表示するものである。バッテリー充電／放電表示部94は、バッテリーが充電中かまたは放電中かを表示するものである。 10

【0058】

種々の試験によって、上記の実施例による自転車は、電氣的（補助）駆動装置を有する従来の自転車よりも格段にすぐれた性能を発揮できることが判明している。電力管理システムが上述したようなものではなくかつ踏力の測定およびモータの作動が従来の手段を用いてなされるような自転車と比較して、上述のバッテリーの充電構成を有する自転車は操作の自由度を著しく大きくすることが可能であることも判明している。

【0059】

本発明による自転車の他の利点は、補助推進装置を用いないときに、補助モータを有しない従来の自転車と比較してさほど大きい踏力を必要としないという点にある。この利点は、万一バッテリーが十分に充電されていない場合に特に効果的である。 20

【0060】

さらに他の好ましい実施例（図5）において、自転車はシートステイ18によって支持されるシートチューブ8を備えている。サドルポスト101がシートチューブ8内に配置されている。このサドルポスト101は、歯付きホイール102を介してモータ103によって駆動可能となっている。ボタン104, 105を用いて、サドルを手動によって上下に移動することができる。しかし、この実施例の目的はサドルを電氣的に上下方向に移動させることにある。そのために設けられる電氣的調整ユニットは好ましくはデータバス接続部を備え、主制御装置によってサドルを自転車の変数に基づいて自動的に調整することができるように構成されている。例えば、運転者にとって、サドルの取付けおよび取外し時においてはサドルの位置が低く、加速時にはサドルの位置が高い方が好ましい。 30

【0061】

この装置は、速度に対応させてサドルを上下に調整することができる。また、運転者による踏力に基づいてサドルの高さを制御することができる。この図に示されている電氣的サドル調整駆動装置は歯付きホイールを用いている。また、水平調整ネジを用いて水平リング106を駆動させることによって、自転車の高さを調整することもできる。さらに、サドルを上方に恒久的に押し上げるスプリングと手動によって操作されるスプリングの付勢力に抑止するかまたは抑止しない機構によって、サドルの高さを手動で調整することもできる。 40

【0062】

さらに他の好ましい実施例（図6A、図6B、図6C）において、フレームチューブを折畳み可能とするヒンジが設けられる。フレームチューブ110は、その長手方向と直交する方向または直交する方向から所定の角度だけ傾斜した方向に沿って2つの部分に分割されている。連結板118, 120は、これらの2つのチューブ部分にそれぞれ連結されている。これらの板は、それぞれフック113, 115を有している。2つのチューブ部分が手動によって直線状に並ぶ状態に配置されたとき、フック113, 115はそれぞれフック嵌入縁114, 116に重なるようになっている。ヒンジ117が圧縮スプリング119を有するヒンジピンを包囲するように設けられている。圧縮スプリング119は2つのチューブ部分を互いに離れるように移動させるものである。図6Aに示すように、折畳 50

むときは、2つのチューブ部分を対向する方向に互いに離間させ、フック手段をフック嵌入縁から離脱させている。また、ヒンジ部はピン112を用いて回転することができる固定ボルト111をさらに備えている。摘み部をピン112に設けてもよい。例えば、パイオネット機構（溝とバネによる嵌合機構）を用いて差し込まれた摘み部を用いて、ボルト111を作動させることができる。

【0063】

この実施例のヒンジは、支持車輪108を有する車輪支持体109をさらに備えている。この支持車輪の利点は、このヒンジを有する自転車が折畳まれた後支持車輪によって支持させることができるという点にある。従って、折畳まれた自転車を容易に移送することができ、また安定した姿勢で駐輪させることができるという効果が得られる。

10

【0064】

ヒンジを閉鎖した後、ボルト111を締め付けることによってスプリングは圧縮され、フック手段が対応するフック嵌入縁に押し込まれる。2つのチューブ部分の分割面の傾斜角が比較的小さい場合、例えば、38°の場合、フレームチューブの断面は比較的大きくなり、その結果、2つのフック手段を比較的大きく離間させて配置することができる。この場合、2つのフック間の距離が大きいので、フックの嵌入深さは比較的浅くてもよく、ヒンジを閉鎖するのにそれほど大きな力を必要としないという利点を有している。

【0065】

上記ヒンジ機構は、チューブが大径を有している場合に特に有用である。したがって、図6のチューブは非常に適している。このような大径チューブは、ヒンジポイントの部品を配置するための大きい内部空間を設けることができ、さらに2つのチューブ部分の分割面の傾斜角がどのように小さい場合にも大きな内部空間を設けることができるという利点がある。このヒンジは、さらに締め付けピン112のみが外部に露出してヒンジポイントは外部から見えないという外観上の利点がある。この全体が内部に収納されているヒンジポイントの他の利点は、例えば、衣服を引っ掛けたり、運転者を傷つけるようななどのような鋭利な箇所も外部に露出していない点にある。閉鎖位置において、このヒンジはその回転ポイントには力が付加されずにフレームを折畳んだ状態に保持するので、閉鎖されたフレームには遊びがない。また、図において下側に位置するフック手段は、その全体が分割されたチューブに付加される張力の領域内に配置されているので、下側フック手段を有するチューブ部分の有効な断面因子（ヒンジとして作用する部分の断面／全断面積）はチューブ自身の有効な断面因子よりも少なくとも低い。なお、この実施例は、ヒンジピンを設けていないので、分割可能な自転車、すなわち、分割可能なフレームに用いることができる。

20

30

【0066】

図7は折畳みフレーム171を備える折畳み自転車170を示している。折畳みフレームは、図6のヒンジと同様のヒンジ181を中心として折畳み可能である。フレーム171は、シートチューブ186、メインチューブとしてのダウンチューブ172、シートステイ173、チェーンステイ174およびフォークポスト175を備えている。フレームは、ダウンチューブ172がヒンジ181を中心に回転させることによって折畳み可能となっている。ヒンジ183を中心として回転可能な操舵シャフトが設けられている。また、自転車は、前輪179、後輪180およびサドル178を備えている。固定ブラケット109は、シートチューブ186の底側のクランクシャフト176の近傍に設けられ、支持車輪108は固定ブラケットに取り付けられている。この支持車輪108は、折畳まれた自転車の第3の支持ポイントとして作用し、前輪179および後輪180は第1および第2支持ポイントとして作用している。自転車は、踏力をクランクシャフトから後輪180に伝達するためのチェーン185をさらに備えている。ヒンジ装置181を作動させるために、固定ピン112にはどのような種類の摘み（ハンドル）が設けられていてもよい。

40

【0067】

自転車の折畳みを行なうには、まず、ヒンジの固定ボルトを緩める。次いで、連結板120を互に変位させ、フック手段113、115のヒンジ結合を解除させる。図6Bはヒンジ解除の中間位置を示している。なお、図6Cは完全に閉鎖した位置における連結板1

50

18, 120の配置Aを示している。ピン112を回転させることによってヒンジが完全に開くと、チューブを2つに折畳むことができる。その結果、前輪を後輪に対して折畳むことができる。図示するように、折畳まれた前輪および後輪の車軸187, 188はごく隣接して位置している。次いで、自転車を図7に示す位置に傾斜させて、自転車を前輪と後輪および支持車輪108を支点として立て掛ける。

【0068】

図7の実施例は特に大きな車輪を有しているにも拘らず比較的小さな矩形の枠体内に収納させることが望まれる自転車または電動推進自転車に非常に適している。例えば、22インチ(55.88センチ)、24インチ、または26インチの直径、好ましくは、24インチの直径を有する車輪の折畳みに適している。このような自転車を前述のように折畳むことによって、735mm×610mmの矩形の枠体内に収納することが可能となる。このような大きな直径(例えば、24インチ)を有する折畳み可能な自転車は、例えば、16インチの車輪を有する折畳み可能な自転車と比較して、回転抵抗が小さく、走行性がきわめて良好であるという利点を有している。また、車輪が大きくなるほど、快適さをもたらす弾性も大きくなるという利点、および大きい車輪は小さい車輪よりも変速比が小さくてよいという利点も得られる。さらに、大きな車輪を有する折畳み可能な自転車は、その外観が市場において好まれる傾向にあるという他の利点も有している。

【0069】

さらに好ましい実施例(図8)においては、チェーンテンショナーを用いずに後輪を簡単に取り付けことができる可動後輪パッド122が設けられている。シートステイとチェーンステイとの間には、水平連結部121が配置されている。この水平連結部121は、2つの穴を有している。分割されたパッド122は、2つのボルト124を用いて固定された連結部121に固着されている。分割されたパッドの固定穴126は長穴であり、これらパッドは変位可能に固定することが可能である。調整ボルト125を用いて、後輪パッド122は自転車の走行方向に前輪から後輪側に延長して配置されている。パッドの底には、開口123が設けられている。この開口は2つの互いに平行の垂直側面を有する逆U字状の形状を有している。開口123には、自転車の後輪軸51が挿通されている。開口123は下側に開いているので、例えば、自転車を持ち上げることによって、車輪を簡単に取り外すことができる。この実施例による車輪取り付け機構は重量のある後輪を有する自転車、例えば、後輪ハブ内にモータを内蔵する重量のある後輪を有する自転車に特に有用である。

【0070】

ブロック図(図9)は、例えば、図1の自転車に用いられる電気システムを示している。電気システムの中心に配置されているのは電力管理ユニット(PMU)121である。この電力管理ユニットは、前述したバッテリー管理システムを備えている。PMU121はバッテリー122に接続され、バッテリーの充電および放電を行なっている。バッテリーの2つのセル列を個別に充電または放電することができるようになっている。温度センサ133は、各バッテリー列内に配置されている。モータ管理ユニット123もPMUに接続されている。フロントランプ127およびリアランプ128も配線を介してPMUに接続されている。ハンドルバーに配置可能な操作端子126も同様にPMUに接続されている。フレームのメインチューブの上部の接続ユニット11内に差し込まれる電源コネクタ124もPMUに接続されている。この電源コネクタ124を用いて、変圧器ユニット125がPMUに接続される。バッテリーを充電するのに、例えば、通常の主電源131からのエネルギーを用いることができる。外部コンピュータ130を自転車の電気システムに接続させることができる。この目的のために、例えば、コンピュータはシリアルインターフェイス(RS232)を有しているとよい。変換ユニット129は、自転車の単一配線データバス(データ)をコンピュータのシリアルインターフェイス(RS232)に入力可能な信号に変換するために設けられている。この使用により、自転車のバッテリーから変換ユニット129に電力を供給することができる。

【0071】

10

20

30

40

50

コンピュータ 130 は、自転車内に設けられている、例えば、MMU、PMU または BMS における全てのメモリからデータを読み取ることができるようになっている。コンピュータは、これらのモジュールのプログラムコードを再プログラム化するのに用いられる。例えば、プログラムに設定された運転者の踏力に対する電動モータによる補助推進力の比率 (%) は、変更することができる。コンピュータを用いることによって、さらに電気システムを任意に修正することができる。自転車のデータバスにおけるデータトラフィック（データ転送量）もコンピュータによって監視することができる。

【0072】

図 10 は PMU 121 の操作をさらに詳細に示している。PMU の中心に配置されているのは制御ユニット 140 である。制御ユニット 140 は、温度 T と電圧 V に関する測定値をバッテリー 144 から受信するようになっている。制御ユニット 140 は充電電流に関するデータを電流測定ユニット 145 から受信するようになっている。安全のために、ヒューズ 31 がバッテリーの主電流配線に配置されている。ヒューズは配線内に位置している。バッテリーおよびヒューズ間は、入念に絶縁されている。ただし、ヒューズの種類によっては、それほど強靱な絶縁でなくてもよい。さらに、バッテリーの充電を検出するモジュール 154 も設けられている。制御ユニット 140 によって作動されるリレー 153 は充電の開始および終了を行うのに用いられている。制御ユニット 140 はデータ 141 を操作端子に送信するものである。別のリレー 146 は制御ユニットから送られる信号 147 によって操作され、モータ管理ユニットを作動させている。測定された電圧 148 は表示され、制御ユニット 140 に送給されることになる。制御ユニット 140 は、さらに自転車の照明のためにパルス幅変調された 6 ボルトの電力 149 を供給するようになっている。この電力の供給の経路内には、保護のための安全装置 155 が設けられている。上記の各目的のために、PMU 121 は、コネクタ 142, 150, 151, 152 を備えている。

【0073】

BMS はバッテリーの充電および放電を制御するものである。以下、BMS によるバッテリー管理ステップについて具体的に説明する。

【0074】

まず、バッテリーの充電中に BMS は、充電器が接続されているかどうかを検出する。次いで、充電を行い、（バッテリーの具体的な仕様に基づいて予め定まっている） dV/dt または dT/dt 値が得られた場合、バッテリーの充電を終了させるために BMS はスイッチを切る。任意に設定した dV/dt 、 dT/dt 、および／またはバッテリーの最大温度に達したときに、充電プロセスを終了させてもよい。充電後、BMS の充電メータを 100 % に設定する。

【0075】

自転車が使用されていない時、バッテリーは自己放電またはバッテリーに接続された電力消費ユニット、例えば、BMS 自身またはハンドルバー上の操作端子によって放電させることが可能となる。BMS は、予め定められた自己放電情報、バッテリーの測定温度、および電力消費ユニットについての情報に基づいてバッテリーの充電状態を予測する。バッテリーの充電量が 70 % 未満に低下した場合、BMS は再充電するためにリレーを再び充電器側に切り替える。BMS は Ah（容量）計数器を用いて充電プロセスの経緯を保存する。充電量が最大バッテリー充電量の 95 % に達したら、バッテリーの充電を停止する。これは自転車の運転者が操作端子上に 100 % 充電と表示されているのを目視しても、バッテリーは実際には 100 % に充電されていないことを意味する。すなわち、バッテリーの寿命を高めるために、バッテリーは 100 % に充電されることはない。

【0076】

自転車が使用されている時、BMS はバッテリーの温度を測定する。この測定値に基づいて、BMS はそのときのバッテリーの最大放電電流を計算し、その結果を MMU に送信する。バッテリーは自転車の走行中に放電する。また、Ah 計数器を用いて、BMS は常にバッテリー内の残留充電量を測定する。バッテリーの残留充電量が最大充電量の 10 % 未満に低下すると、BMS は大電流の使用を制限することを指示する信号を MMU に送信する。一方、

5 %未満に低下すると、BMSはモータをオフにすることを指示する信号をMMUに送信すると共に、リレースイッチをオフにしてバッテリーからモータへの電力の供給を物理的に遮断する。バッテリーが充電されている時、BMSはその充電が正しいかどうかを検出する。バッテリーの残留充電量が最大充電量の70 %未満であれば、バッテリーを充電する。バッテリーの充電はAh計数器によって充電中に計測される。BMSは、バッテリーの充電量が95 %よりも大きくなったときに充電を停止させる。

【0077】

自転車の使用中に実際の充電量やバッテリー温度などが上記の制限値に達した場合、BMSはモータをオフにすることを指示する信号をMMUに送信する。例えば、バッテリーの残留充電量が実際は5 %未満であるにも拘らず、BMSのメータがバッテリーの残留充電量を5 %よりも多いと測定した場合、バッテリーの2つのセル列間の電圧差が大きくなりすぎた場合（すなわち、不均衡になった場合）、バッテリーの温度が高すぎるかまたは低すぎる場合、またはバッテリーが欠損した場合に、BMSはモータをオフにすることを指示する信号を送信する。充電メータが正しくないかまたはバッテリーの2つのセル列間の電圧が不均衡であるとBMSが判断した場合、BMSはバッテリーを均等化処理する。また、バッテリーの温度が大気温度によって高くなり過ぎたりまたは低くなり過ぎたりした場合、BMSはそのような状態が継続されている間、バッテリーの使用を禁じる。さらに、バッテリーが欠損していると判断した場合、BMSは操作端子上にエラーメッセージを表示させ、運転者にバッテリーの欠損を知らせる。この場合、補助推進装置の作動は停止される。

【0078】

セル間の電圧の適当な釣り合いを確保するため、または充電メータの再較正を行うためにバッテリーを均等化処理する必要がある場合がある。この均等化処理を行なうには以下の3つの基準がある。すなわち、（1）バッテリーが均等化処理をせずにすでに20回充電されている場合、（2）BMSがシステムの正常な作動中に2つのセル列間に生じる電圧差が大きすぎると判断した場合、および（3）正常な運転中に最小電圧レベルに達した場合に、バッテリーを均等化処理する必要がある。バッテリーの均等化処理では、電圧または温度が dV/dt または dT/dt の所定値に達するまで行なう正常な充電サイクルの充電ほど十分に長い時間充電する必要はない。また、バッテリーの温度が高すぎる（または低すぎる）場合は、十分な充電量に達する前に充電を停止させ、バッテリーの温度が許容温度に達したときに再度充電を行なう。バッテリーの温度が低すぎる場合は充電を行なわない。均等化サイクルの後、BMSの充電メータを100 %に設定する。充電状態を確定する基準としてバッテリーの公称容量を用いる。しかし、所定の使用期間を過ぎると、実際の容量はバッテリーの老化によって公称容量よりも低くなる。このように実際の容量が公称容量よりも低くなるので、バッテリーが過放電を防止するようにBMSを再較正する必要がある。このようなBMSの再較正は以下のようにして行なわれる。すなわち、BMSは最小電圧に達した後の均等化サイクルの回数を記憶する。この記憶された均等化サイクルの回数に基づいて、均等化サイクルが（連続的に）3回行なわれた時、BMSは実際のバッテリー容量が減少したと判断し、予め定められた容量を5 %低くする。このようにして、バッテリーの実際の容量が最初の公称容量の70 %未満まで低下した場合、バッテリーを交換する必要がある。このバッテリーの交換は、操作端子の表示画面にエラーメッセージによって運転者に知らされる。

【0079】

コネクタ170（図11）は、コネクタ150（図10）に接続されている。このコネクタ170は3本の配線、すなわち、+24V線、0Vアース線、およびデータバス用線からなっている。データバス線は通信モジュール161に接続され、通信モジュール161は制御ユニット160に接続されている。また、自転車の運転者の人力による駆動力を測定する測定手段162は、制御ユニット160に接続されている。通信手段161と測定手段162からのデータに基づいて、制御ユニットはモータに供給する電力の量を決定している。この目的のために、制御ユニット160はブラシレス3相モータ166の3つのホールセンサ（磁気近接センサ）からのデータを受信するようになっている。また、制御

ユニット１６０に接続される電流測定手段１６７とブリッジ作動手段１６３が設けられている。ブリッジ作動手段１６３は所謂Ｈブリッジ（スイッチングパワーデバイス）１６４を作動するものである。Ｈブリッジ１６４は、６つのＭＯＳ－ＦＥＴトランジスタから構成されている。各ＦＥＴはＮチャンネル型ＦＥＴであり、最適な乗り心地が得られるように個別で作動されている。Ｈブリッジ１６４はブラシレス３相モータ１６６に接続されている。

【００８０】

本発明の自転車を修理工場または販売店に設置されたコンピュータと接続することによって、修理工場または販売店は本発明による自転車の保守を実施する方法に準じて自転車の保守を行なうことができる。この目的のために、担当者は多数のステップからなるソフトウェアプログラム（図１２）を利用することができる。ステップ１７６において、担当者が選択可能な３つのオプションがコンピュータプログラムの主画面１７６に表示される。オプション１の「自転車の出荷時および使用時のデータの用意」を選択すると、ステップ１７１に進み、「自転車をコンピュータに接続して下さい」というメッセージが画面に表示される。担当者が自転車をコンピュータに接続すると、ステップ１７２に進み、例えば、自転車の所有者の郵便番号および自宅の住所の入力が指示される。ステップ１７３において、「郵便番号と自宅の住所」、「販売日」、および「バッテリーの全消費容量」のようなデータが画面に表示される。このデータは、ソフトウェアによって検証されるかまたは自転車に配置された電子機器からのデータの読込みによって確認される。「累積バッテリー使用量」のデータに関しては、コンピュータがデータバスを介してＰＭＵと通信し、ＰＭＵがデータをコンピュータに送信する。次のステップ１７４において、「所有者の姓名」を入力すると、ステップ１７５において、保証書が印刷され、必要に応じてファックス送信させることもできる。この後、ステップ１７６に進み、「手順は滞りなく完了しました」というメッセージが表示され、次いで、メインメニューに戻る。

10

20

30

40

【００８１】

メインメニュー１７０において、第２オプションである「ピット作業、故障、修理」を選択すると、ステップ１７７に進み、「自転車をコンピュータに接続して下さい」というメッセージが画面に表示される。ステップ１７８では、コンピュータがＰＭＵ、ＭＭＵ、および操作端子に関する自己テストを含む種々のテストを行なう。ステップ１７７では、故障が発見されたかどうかを判断するメッセージが表示され、次いで、自転車から送給される「所有者の郵便番号および自宅の住所」、「全走行距離（ｋｍ）」、および「累積バッテリー使用量」などの自転車のデータが表示される。ステップ１８０において、メニューオプションとして、「操作端子の交換」、「操作端子の追加」、または「バッテリーの交換」などが表示される。操作端子は特定の安全コード、具体的には、そのコードがないと自転車の電子機器を作動させることができないような安全コードを有しているので、正しい操作端子の正しいデータを自転車に記憶させることが重要である。従って、複数の操作端子を自転車に取り付ける必要がある場合、付加的なデータを自転車内にプログラム化させる必要がある。ここで、「操作端子の交換」のメニューオプションを選択すると、ステップ１８１に進み、既存の操作端子が現在自転車に取り付けられていることおよびその操作端子はその認可が破棄されるべきであることが表示される。次いで、ステップ１８０に戻って、「操作端子の追加」のメニューオプションを選択すると、ステップ１８６に進み、第２制御表示が自転車のデータバスと接続され、その操作端子が追加可能であることが表示される。次いで、ステップ１８０に戻って、「バッテリーの交換」のメニューオプションを選択すると、ステップ１８８に進み、既存のバッテリーのデータがコンピュータに取り込まれる。ここで、例えば、経過識別子として「待機」のメッセージが表示される。次いで、ステップ１８９に進み、コンピュータの画面にバッテリーの交換を行なうことができるというメッセージが表示される。この後、「継続」をクリックすると、新しいバッテリーあるいは交換されたバッテリーのデータに対して、バッテリー管理システムが再プログラム化される。

【００８２】

50

メインメニュー１７０において、第３のオプションである「自転車推進装置のソフトウェアおよび設定」を選択すると、ステップ１８２に進み、「自転車をコンピュータに接続して下さい」というメッセージがコンピュータの画面に表示される。自転車をコンピュータに接続すると、ステップ１８３に進む。このステップ１８３において、３つのメニューオプションが表示される。第１メニューオプションである「自転車の所有者に関するデータを修正」を選択すると、ステップ１８４に進む。このステップ１８４において、自転車の所有者に関する新しいデータを入力すると、ステップ１８５に進み、このデータは自転車内に記憶され、必要に応じて、コンピュータのファイルにも記録される。次いで、ステップ１８３に戻って、第２メニューオプションである「自転車推進装置のソフトウェアバージョンの読み込み」を選択すると、ステップ１８７に進み、自転車推進装置のソフトウェアバージョンがコンピュータ画面に表示される。次いで、ステップ１８３に戻って、第３メニューオプションである「新しい自転車推進装置のソフトウェアを自転車に取り込む」を選択すると、ステップ１９０に進み、新しいソフトウェアバージョンが選択され、および／または自転車にダウンロードされる。新しいソフトウェアバージョンは、例えば、人力およびモータ出力間の異なる種々の比率を取り込み、または前述の心拍や風速のような異なる種々のパラメータを取り込むことができる。

【００８３】

自転車のデータバスをコンピュータに接続させ、コンピュータのソフトウェアをメインメニューに置いた場合、さらに他のオプションが利用可能である。このオプションは自転車の表示データに関するものである。ステップ１９２において、自転車のある要素を指定する。例えば、「ユーザカード」という要素を指定した場合、ステップ１９４に進み、自転車と所有者に関するデータが表示される。「郵便コード」、「自宅番号」、「走行距離（km）」、または「累積バッテリー使用量」を指定することもできる。ステップ１９２に戻って、操作端子を指定すると、ステップ１９５に進み、認知された操作端子のデータが表示される。再びステップ１９２に戻って、「バッテリー」を指定すると、ステップ１９６に進み、バッテリーのデータ、例えば、その時点までの「累積バッテリー使用量」が表示される。再びステップ１９２に戻って、「モータ」を選択すると、ステップ１９７に進み、モータの形式またはモータ管理システムのソフトウェアバージョンに関するデータがコンピュータの画面に表示される。このステップ１９７から再びステップ１９２に戻ることができる。さらに、ステップ１９１において、この実施例の最後のオプションである「メインメニュー１９１からプログラムを取り出す」を選択すると、ステップ１９３に進み、「プログラムを除去しますか」というメッセージが表示され、担当者は「はい」または「いいえ、メインメニューに戻ります」のいずれかを選択することができる。

【図面の簡単な説明】

【００８４】

【図１】本発明による実施例を一部破断して示す斜視図である。

【図２】図１の実施例の一態様を一部破断して示す斜視図である。

【図３】図１の実施例の他の態様を一部破断して示す斜視図である。

【図４】図１の実施例のさらに他の態様を示す斜視図である。

【図５】図１の実施例のさらに他の態様を示す斜視図である。

【図６】Ａ～Ｃは図１の実施例のさらに他の態様を示す斜視図である。

【図７】図１の実施例のさらに他の態様を示す斜視図である。

【図８】図１の実施例のさらに他の態様を示す斜視図である。

【図９】図８の実施例の電気システムの一部のブロック図である。

【図１０】図８の実施例の電気システムのさらに他の部分のブロック図である。

【図１１】図８の実施例のさらに他の態様を示す斜視図である。

【図１２】多数のステップからなるソフトプログラムのブロック図である。

【図１３】多数のステップからなるソフトプログラムのブロック図である。

10

20

30

40

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
20 March 2003 (20.03.2003)

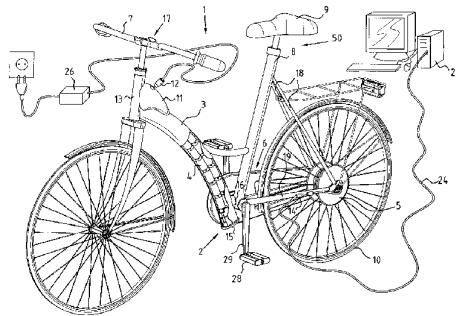
PCT

(10) International Publication Number
WO 03/022671 A2

- (51) International Patent Classification: **B62M 23/02** (74) Agent: LAND, Addick, Adrianus, Gosling, Arnold & Siedsma, Sweelinckplein 1, NL-2517 GK The Hague (BE).
- (21) International Application Number: PCT/NL02/00587
- (22) International Filing Date: 13 September 2002 (13.09.2002)
- (25) Filing Language: Dutch
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 1018948 13 September 2001 (13.09.2001) NL
- (71) Applicant (for all designated States except US): SPARTA B.V. [NL/NL]; Prins Willem Alexanderlaan 92b, NL-7300 AA Apeldoorn (NL).
- (72) Inventors; and
(75) Inventors/Applicants (for US only): RJP, Boudewijn [NL/NL]; Mussenstraat 33, NL-7557 BV Hengelo (NL).
VAN EERD, Vincent, Frans, Jozef [NL/NL]; Aldegondestraat 102, NL-3817 AW Amersfoort (NL).
- (81) Designated States (national): AI, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GI, GM, GR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SI, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI patent (BF, BI, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published: — without international search report and to be republished upon receipt of that report

[Continued on next page]

(54) Title: CYCLE WITH AUXILIARY PROPULSION



(57) Abstract: The invention relates to a cycle, comprising: a frame, one or more wheels arranged rotatably on the frame via wheel axles, drive means for driving the wheels wholly or partly with human force via transmission means, wherein a power source and/or an auxiliary propulsion forming part of the drive means are arranged in or on the cycle in a manner which is as invisible as possible from the outside.

WO 03/022671 A2

WO 03/022671 A2

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

CYCLE WITH AUXILIARY PROPULSION

Cycles with auxiliary motor are known in many embodiments. Embodiments are also known wherein the auxiliary motor is an electric motor. Known from WO 01/30643 A1 is an electrically assisted cycle which makes use of information relating to the pedalling force of the rider to control the auxiliary propulsion of the cycle. Such a cycle has drawbacks however, including the fact that the battery detracts from the appearance of the cycle.

10 In order to obviate this and other drawbacks, the present invention provides a cycle, comprising:

- a frame,
- one or more wheels arranged rotatably on the frame via wheel axles,
- 15 - drive means for driving the wheels wholly or partly with human force via transmission means,
- wherein a power source and/or an auxiliary propulsion forming part of the drive means are arranged in or on the cycle in a manner which is as invisible as possible from the outside.

20 This has the advantage, among others, that the cycle becomes more attractive for particular consumers who wish to prevent third parties immediately knowing that it is a cycle with auxiliary motor.

25 In a preferred embodiment the cycle comprises measuring means for measuring the muscular driving force of the rider. In order to comply with determined legal regulations, it may be important that a cycle does not have an auxiliary propulsion without at least also being driven by the muscular power of the rider. For this purpose the measuring means can generate signals relating to the driving force exerted by muscular power,

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

2

and a determined quantity of auxiliary propulsion can be added on the basis hereof.

In further preferred embodiments the cycle comprises at least one battery for storing electrical energy which is preferably arranged in the frame of the cycle. Such a placing in the frame has the advantages that the battery is very well protected against outside influences, whereby it cannot be damaged. In the case of failure/exploding of the battery or short-circuiting, there is no resulting danger for the rider. A further advantage is that the rider cannot perform any operations on the battery or cause damage to the battery. In addition, the appearance of the frame is similar to a frame of a cycle without battery. A further advantage is that the battery cannot be easily stolen.

In a further embodiment the battery comprises a number of separate elements enclosed by a thin sleeve-like body which is for instance manufactured from plastic. It is difficult to place a large number of separate elements in the frame tube, although a number of cells which are held together can be placed in the frame tube in simple and stable manner, for instance because they are held together in well-positioned manner. A further advantage of a thin plastic body is that it takes up little space and can be applied in a frame tube of limited size.

In a further preferred embodiment control means for charging and discharging the battery are arranged in the frame. This has the advantage that very good battery maintenance is possible. Batteries are vulnerable to overcharging, overly fast charging or discharging, or to high temperatures which can occur therein. By keeping track of many of these parameters and storing important elements of this data, such control means can greatly increase the lifespan of a battery. By placing these

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

3

control means with the battery it is possible to guarantee that the correct data is always available in the correct battery, and that no discharge cycles are carried out without being recorded by control means associated with the battery. This enables the consumer to obtain better and more clearly defined guarantees from suppliers.

In a further embodiment the control means are arranged in the frame together with the battery and a closing member for closing the main tube. If a cycle is provided with power supply means such as a transformer which can be connected to the mains supply, the size and weight thereof can adversely affect the cycle. It is therefore recommended to provide transformer means which supply the energy for charging the battery and can be uncoupled from the control means for controlling the charging and discharging of the battery. This has the additional advantage that, depending on possible desired situations, a lighter, relatively slowly charging transformer or a heavier, relatively rapidly charging transformer can be chosen. The control means for charging or discharging the battery can then control the charging subject to the type of transformer used. The light charger can then be carried relatively easily should for instance outdoor charging be found to be necessary.

The auxiliary propulsion preferably comprises an electric hub motor arranged in the hub of the axle of the rear wheel for producing at least part of the driving of the rear wheel. The placing in the hub of the rear wheel has the advantage of contributing to the relative inconspicuousness of the auxiliary propulsion. A further advantage of placing a motor in the hub is that, owing to the direct transmission of the motor onto the rear wheel, there are few transmission losses.

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

4

The electric hub motor is preferably provided with a transmission with two or more gears, which transmission preferably comprises one or more planetary systems. This has the advantage that, for instance in
5 the case of low speeds or steeper slopes, less pedalling force and/or auxiliary propelling force or torque is required. Such a transmission is preferably embodied as one or more planetary systems. The transmission can herein change the motor and the muscular force
10 transmitted to the hub via the chain. It is further possible herein to place a derailleur between the hub and the chain, whereby desired transmission ratios can be adjusted using a plurality of sprockets.

The cycle preferably further comprises switching
15 means for switching from the motor to dynamo. If the battery is defective or completely empty, the lighting of the cycle can continue to function by means of such a dynamo action of the motor. A further advantage is that no separate dynamo is therefore necessary for this
20 purpose. This dynamo function is primarily intended for the lighting function. In order to have such a motor function as dynamo for the lighting, circuits in a very light form are sufficient. The advantage of such a light dynamo action is that it produces a negligible extra
25 load for a cyclist who is cycling on the cycle while using this function but without motor operation. In respect of size such a load is comparable to the load of a conventional cycle dynamo. In this embodiment the drawback of the resistance and wear of the cycle tyre
30 due to the conventional dynamo is further obviated.

In a further preferred embodiment an axle comprises a groove for a wire feed-through for the motor. In the assembled state this groove is preferably situated on the underside of the axle. Such a groove has the
35 advantage that wires used for electricity are

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

5

practically invisible. In addition, this wiring is well protected when the cycle falls or against possible vandalism. Such a construction is very robust.

According to an embodiment the cycle further
5 comprises pulse width modulating means for power supply of electrical parts such as lighting. This is very advantageous if the battery produces a different voltage from that required by such electrical subsystems. For instance in the use of cycle lighting it is very
10 advantageous to apply a 6-volt light bulb. At the desired light output of for instance 3 Watts, a 6-volt light bulb has a filament of a determined thickness. At this thickness the filament is relatively strong. If a light bulb of the same wattage were applied at for
15 instance 24-volts, the filament would be so thin that it would be vulnerable for use on a cycle. The filament would have a very short lifespan due to impacts during use of the cycle. Pulse width modulation in this application has the advantage that from a voltage supply
20 of for instance 12-24 volts a voltage can be produced of for instance 6-volts with relatively negligible energy losses. A further advantage hereof is that standard light bulbs can be applied, which has, among others, logistical and commercial advantages.

25 The cycle preferably comprises a data bus for data transport between two or more of the measuring means, memory means, control means, data input means and/or data output means. The data bus hereby has significant advantages. All components can communicate directly with
30 all other components. Such components comprise for instance the measuring means, first and second control means and data input means or data output means as well as the memory means. This enables transmission of a plurality of control data and other data to the
35 different components via one signal wire. The operating

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

6

terminal to be described hereinbelow, which can for instance be arranged on the handlebars of the cycle, can also be connected to the data bus for operation of the system. Expanding the electrical system with new components also becomes very simple with this embodiment. All components of the electrical system can be accessed by means of one plug connector for maintenance purposes. It is optionally even possible to embody the data bus system or a part thereof in wireless manner.

The cycle further comprises at least one operating terminal for reading and inputting data. This operating terminal preferably consists of a small box on the handlebars which comprises coupling means and which can be easily disconnected if the cycle is not being used. This unit is connected to the data bus, so that all information from all data systems of the cycle can in principle be read. Such an operating terminal has advantages such as that it can be easily disconnected so that the electrical system no longer functions or is for instance set in a braking position. An operating terminal can further be provided with a unique code, so that the cycle is unusable in the case of theft of the cycle. An operating terminal can further be replaced by a more advanced or an improved unit during the lifespan of the cycle. If desired, the connection to the data bus can be embodied in wireless manner. An advantage hereof is that the operating terminal can be embodied as a wrist model which the rider of the cycle keeps on his person and which makes the cycle unusable if the wireless connection is broken, for instance due to too great a distance between the cycle and the unit. An operating terminal can be coupled to a heart rate meter, or have an integrated heart rate meter functionality, whereby the auxiliary propulsion of the cycle can be

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

7

related to the heart rate of the rider. A maximum permissible heart rate of 150 can then for instance be adjusted for the rider and, if the heart rate is in danger of exceeding this value, more auxiliary power is supplied.

It is further advantageous that, by means of the data bus, the whole cycle can be controlled from the operating terminal on for instance the handlebars.

A further preferred embodiment provides a cycle wherein the battery comprises two or more parts which are for instance also suitable for a voltage of 6 or 12 volts, which are connected to each other both in parallel and in series, so that the charging can take place in parallel while power supply to the auxiliary propulsion can take place in the series connection. This has for instance the advantage that different battery configurations can be charged using a charger adapted to a standard voltage. It is further possible for instance that different battery configurations can be driven by different types of motor.

A cycle according to the present invention preferably further comprises a tube pivoting device for folding the frame tube double, comprising:

- two first hooking means in a first tube part for hooking into two second hooking means in a second tube part which co-act with the first hooking means,
- releasable fixing means for forcing together the spring means and the first and second hooking means, and
- wherein in closed situation the hooking means and releasable fixing means are situated in the tube in a manner invisible from the outside.

The tube pivoting device preferably comprises at least one hinge comprising a hinge pin for rotating the tube pivoting device. In a further preferred embodiment the tube pivoting device comprises spring means for

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

8

urging apart the first and second hooking means.
Advantages of such a tube pivoting device are that the
cycle can be folded up very simply. Using this tube
pivoting device a cycle with very large wheels can
5 further be folded up very compactly, since the wheels
can be folded very precisely onto one another.

A further preferred embodiment according to the
present invention comprises a battery with two or more
parts with the same voltage. Such an embodiment of the
10 battery enables charging of a plurality of parts with
the same voltage, of for instance 12 volts, using a
single transformer unit suitable for charging batteries
with such a voltage. Such chargers can hereby be
suitable for instance for cycles with batteries of 12,
15 24, 36 or 48 volts. An advantage hereof is that far
fewer different chargers are necessary for different
types of cycle making use of batteries with different
voltages.

A further embodiment according to the present
20 invention provides a computer link to a data bus of a
cycle for transmitting data from and/or to the data bus
of the cycle according to the present invention. Such a
computer makes it possible to access all the separate
components of the electrical system of the cycle and to
25 obtain data therefrom. It is also possible to reprogram
such parts.

A further embodiment of the present invention
provides a method for propelling a cycle with auxiliary
motor, comprising the following steps of:

- 30 - measuring the pedalling force of the rider,
 - controlling a motor for the purpose of supplying
from the motor an amount of propelling force which is a
percentage of the pedalling force of the rider.

This method preferably comprises further steps for
35 controlling the power supplied from the motor on the

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

9

basis of external factors, such as the physical condition of the rider and/or weather conditions. An advantage hereof can be that, as described above, the heart rate of the rider does not rise above a

5 predetermined value, or that the motor supplies more auxiliary propulsion if the cycle reaches an ascending slope or in the case of for instance head wind.

In a further preferred embodiment the cycle is also provided with axle mounting means, comprising:

- 10 - a first part fixedly mounted on the frame, and
 - a second part which can be mounted on the first part for displacement from the front to the rear relative to the cycle.

The first part herein preferably has at least one
15 flat side for receiving the second part and the second part has at least one flat side for receiving the first part. A further advantage of such axle mounting means is that no separate chain tensioners are necessary for tensioning the chain. The application of a slot on the
20 underside of the second part as slot for placing the axle of the rear wheel achieves a very simple assembly and disassembly of the rear wheel. This is particularly advantageous if the rear wheel is relatively heavy, for instance through the use of a motor in the rear hub.

25 A cycle according to the present invention preferably also comprises a device for adjusting the saddle height during riding. Such a device has the advantage that the saddle can be in a low position during standstill, and can be adjusted to an ideal
30 riding position during cycling. This can be carried out in motorized and manual manner.

Further advantages, features and details of the present invention will be further specified with reference to the following figures, wherein:

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

10

- figure 1 is a partly cut-away perspective view of an embodiment according to the present invention;
- figure 2 is a partly cut-away perspective view of an aspect of the embodiment according to figure 1;
- 5 - figure 3 is a cut-away perspective view of a further aspect of the embodiment according to figure 1;
- figure 4 is a perspective view of a further aspect of the embodiment of figure 1;
- figure 5 is a perspective view of a further
- 10 aspect of the embodiment according to figure 1;
- figure 6 is a perspective view of a further aspect of the embodiment according to figure 1;
- figure 7 is a perspective view of a further preferred embodiment of figure 1;
- 15 - figure 8 shows a block diagram of an electrical system of the embodiment of figure 1;
- figure 9 shows a block diagram of a part of the electrical system of figure 8;
- figure 10 shows a diagram of a further part of
- 20 the electrical system of figure 8.

An embodiment according to the present invention (fig. 1) is a cycle 1 comprising a frame 2. Frame 2 comprises main tube or down tube 3, seat tube 8, chain stay 19, seat stay 18, fork column 13 and crankshaft

- 25 tube 16.
- Situated in main tube 3 of the frame, a battery 4 consisting of for instance 20 1.2 volt cells. Main tube 3 serves as housing for the battery which is hereby protected from the outside environment. The package of
- 30 two rows of cells is enclosed by a thin sleeve-like envelope (not shown). Such an envelope insulates the battery from the tube and makes placing of the cells in the tube very simple. Placing of such a battery in such a frame tube has a particular advantage in that no
- 35 further housing is required for placing of the battery.

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

11

The battery is fully protected against influences from the outside world.

On the upper side or side of main tube 3 is situated a charger connection 11. A power source for charging the battery can be connected to this charger connection 11. On the underside of main tube 3 is situated a closing cover 15 in which are arranged, among other things, battery control means. These are further described with reference to figure 2.

In order to charge the battery or supply power to the cycle for other electrical components there is provided transformer 26 which can supply power to connector unit 11 using plug 12.

Seat tube 8 is further provided with saddle adjusting means 50 for height adjustment of saddle 9. This part will be further described with reference to figure 5.

The cycle is further provided with a rear hub 5 in which is situated, among other things, an electric motor. This hub will be further described in combination with figure 3.

The cycle is further provided with pedals 28 and cranks 29. Forces exerted thereon by the rider are transmitted to rear hub 5 via transmission means 6.

A connector 14 is mounted on the chain stay for connecting a data cable 24 to an external computer 27, which can be used to read data from different components of the cycle, which is provided for this purpose with a data bus. The status of the battery can then be determined for instance when it is being serviced. This status can for instance consist of data relating to the number of charging and discharging cycles already carried out, the number of times that the battery temperature has been above or below a determined temperature and the like.

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

12

Handlebar 7 is further provided with an operating terminal 17 arranged releasably on the handlebar. This operating terminal will be further described with reference to figure 4.

5 An electrical wiring system (not shown) mutually connects the electrical components of this cycle. Via this wiring power is supplied to all electrical components from the battery, which is controlled by a power management unit (PMU) to be further described
10 hereinbelow. A data bus cable is further provided for data transfer between the components. This data transfer takes place by means of a so-called data bus structure, to which all electronic components are connected. The data bus cable embodies the data bus structure.

15 The main tube 3 of the frame is closed on the underside by means of closure 15. A part of the closure can be integrated with the plastic housing of the battery. This closure has various functions. A first function is to close the underside of main tube 3, a
20 further function is to hold an energy management unit or a power management unit (PMU) 23. This PMU provides charging and discharging of the battery.

Accommodation of the battery provides a number of advantages. Such advantages include the battery being
25 well protected in the main tube and cannot be damaged. Failure, exploding of the battery or short-circuiting do not therefore represent a danger for the cyclist. Since the battery is placed firmly in the tube and out of reach of the rider, this results in a high threshold for
30 the rider in reaching the battery or performing hazardous operations in respect of the battery. Placing in the tube is therefore very safe. A further advantage is that the battery is not visible. Placing of the battery in the lower main tube gives the battery a low
35 centre of gravity and therefore contributes to a low

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

13

centre of gravity of the cycle. In this embodiment the battery is coupled to the PMU. This means that data relating to the battery and to measurements on the battery are stored in the PMU. If the battery is replaced, the charging electronics must also be replaced. It is possible here to reset or to reprogram a PMU for use with a new battery. A further advantage of placing the battery in the main tube is that it cannot be stolen easily. In the case of the battery becoming heated due to charging or discharging, the frame also serves as cooling body. According to the present invention a battery can for instance also be arranged in the seat tube as well as in the main tube. The battery is preferably further enclosed by a thin plastic sleeve for holding together the separate elements.

In this embodiment the battery is embodied as two strands of 10 cells with a capacity of 6000-9500, preferably 8000 mAh. Use is made herein of D-size and NiMH cells. Such cells are charged with a constant charging current, wherein the brand, type and temperature specify preconditions in respect of the maximum charging current. A battery management system (BMS) is a component of the PMU. In order to be able to achieve a maximal lifespan of the batteries, the BMS manages the discharging process of the battery, manages the charging process, determines a display on a battery indicator on the operating terminal on the handlebar, and collects data for later evaluation, such as for instance the number of (dis)charging cycles and the total power supplied. The BMS ends the charging process if the voltage and the temperature of the battery rise too high. Such data is measured per strand of 10 cells. The batteries are coupled per strand of 10 cells for this purpose, among others.

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

14

Voltage, current and temperature of the separate strands of battery cells are measured during the charging process. The PMU processor determines whether the charging current should be switched off on the basis of the criteria $-dV/dt$, dT/dT , minimum/maximum cell temperature, BMS data and/or data from a timer. The charging process can herein be stopped at any moment by the PMU processor. The charger is an external constant source of current, which is important for charging an NiMH battery.

In addition to charging the battery, the PMU has the following functionality:

- Monitoring the voltage of the battery per strand of 10 cells.
- Monitoring the temperature of the battery, wherein this temperature is measured per strand.
- Determining the charging state of the batteries by means of a coulomb measurement.
- Actuating the lighting of the cycle, wherein six volts for a standard cycle lamp is provided by means of variable pulse width modulation (PWM).
- Preparing the display of data on the operating terminal on the handlebar, such as for instance the battery capacity as a percentage.

The PMU electronics are coupled to a specific battery. For this purpose these electronics comprise specific components for the charging process. If the battery is changed, the charging process is also changed. In order to prevent hazardous situations, it is therefore efficient to replace the electronics and the batteries simultaneously. It is optionally possible herein to modify the electronics to the new battery. In the PMU is arranged an EEPROM for storing data relating to the battery. Data requiring storage in this EEPROM is for instance;

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

15

- the number of charging cycles,
- the total number of Ah supplied,
- supply time in days since for instance the first actual use,
- 5 - the average use in for instance km/day,
- the total number of kilometres travelled,
- average speed,
- the average pedalling torque,
- the average number of km/charging cycles,
- 10 - the maximum (dis)charging current,
- the average discharging until charging takes place again.

Such data is for instance important in helping to determine which variables influence the lifespan of the battery or in determining whether the rider of the cycle has taken proper care of the battery in respect of possible warranty rights.

Using a battery indicator the current charging state of the battery will be made known to the rider of the cycle in a visual manner. Data for such an indication are collected, processed and stored in the processor of the PMU. Such data will be transferred to the operating terminal on the handlebar via the data bus to be described below. An accurate indication requires:

- 25 - continuous measurement of the input and output current of the battery (the so-called coulomb measurement),
- correction for an internal self-discharge of the battery,
- 30 - comparing of the battery "full" voltage (dV/dt) to an internal calculation and correction therefor,
- comparing of the battery "empty" voltage measurement to an internal measurement and recalculating capacity. Such a measurement provides among other things
- 35 information about ageing of the battery, keeping track

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

16

of the number of charging cycles and measuring the cell temperature.

The battery will not always be discharged completely. Complete discharge must be prevented by the BMS. The PMU will for instance refuse current to the motor at a residual charge of 10%. Nor will the battery be charged to 100% in each charging cycle. The lifespan of the battery can hereby be considerably lengthened.

An accurate BMS is applied so as to be able to employ the above stated method. A monitoring mechanism is applied to protect the battery against an incorrect indication of the BMS. If discharging of the battery must for instance be stopped at 15% residual capacitance, and the BMS indicates that more residual charge is available than 15% while in reality the battery is almost empty, an indication of the cell voltage (for instance lower than 0.9 volt/cell) will indicate that the BMS has carried out an incorrect measurement and the PMU can correct.

Three functions are substantially incorporated in hub 5 (fig. 3). These three functions are a drive function of a motor and a transmission function of a planetary system and a control unit 55 in the form of a motor management unit (MMU). Further provided are torque measuring means 52 for measuring the pedalling torque produced by the rider of the cycle. These torque measuring means are embodied by small strain gauges arranged on the underside or the side in the horizontal surface of axle 51. The axle is deformed slightly by the pedalling torque, whereby strain gauges 52 are likewise deformed slightly. A signal resulting from this deformation is supplied to a signal amplifier 53, which is arranged on a printed circuit board 54 of motor management unit 55 which is arranged inside a housing 56 of the motor management unit.

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

17

Further arranged in the hub is a brushless three-phase motor suitable for 24 volts. This motor is formed by magnets 65 and coils 66. Coils 66 are mounted on data bus 57 which is fixedly connected to axle 51. Magnets 65
5 are arranged in a rotor 64, which is connected on one side to chain sprocket 58 and on the other to satellite wheel 63 of the planetary system.

Satellite wheel 63 connected to rotor 64 forms the outer ring of the planetary system. The inner ring of
10 the planetary system is formed by sun wheel 61. Arranged therebetween are six planet wheels 62 which are mounted in hub wall 60 by means of bearings 59.

The planetary system can be switched on and switched off, whereby two drive states are available. To
15 switch the planetary system on and off use is made of blocking ball 71. This blocking ball can be released or urged into a groove of the sun wheel by slidable bus 72, which can be set in two positions. By means of spring and ball 73 the slidable bus 72 is positioned by means
20 of two grooves. A solenoid 74 supplies the energy required to displace the slidable bus 72.

In order to enable free running of the wheel the hub is provided with a freewheel ratchet with hairpin spring 79, which is a known component. Data bus 75
25 connects the sun wheel to wall 60 of the hub.

The motor must be provided with energy and data from for instance the PMU. It is necessary for this purpose that two wires are fed for the power provision, as well as a wire for the data provision forming part of
30 the data bus structure. These three wires are combined in a round cable with a diameter of for instance about 8.2 mm, in order to lead these three wires to the inside of the hub. In order to realize a reliable, durable throughfeed of the wires, a groove 81 is arranged on the
35 underside of the axle (in mounted state), for passage of

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

18

the three wires. The three wires are herein not arranged in the groove in the round cable of about 8.2 mm, but as three separate wires which can be placed adjacently of each other in the groove. These wires are guided out of the axle between the hub and the frame (the rear fork). Compared to existing embodiments, wherein wires exit the axle at the end of the axle, this has the advantage that wire breakage or wire damage can occur much less easily. It is in fact relatively common for a wire protruding from the end of an axle to be damaged by human action or by for instance the cycle falling on the axle end.

In order to allow sufficient space for the wires in the axle, this latter is of relatively large diameter, for instance 15 mm. A bearing which mounts the axle relative to the hub, inside which the cables are fed through, therefore has an inner diameter of about 15 mm. A slightly larger or smaller dimensioning can also be employed. This embodiment of the wire insertion to the motor has the advantages for instance that the wiring is practically invisible, that the wiring is well protected against the cycle falling and vandalism and/or that the construction is robust, whereby it is durable, which makes a long lifespan possible.

The operation of the motor will be further explained with reference to figure 10.

Figure 4 shows an operating terminal 17 with a display screen 90 and two control buttons 85 and 86. Three digits can be displayed in the display screen, for instance for the speed or distance travelled. This takes place with alphanumeric part 97. Three power modes 91, 92, 93 can further be selected, as well as an OFF-position 98. Residual battery charge bars 96 indicate the residual charge of the battery. Using light-indicating part 95 the lighting can be switched and an indication is given as to whether the lighting is on.

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

19

Part 94 can also be applied for indicating whether the battery is being charged or discharged.

Surprisingly, tests have shown that a cycle according to the above described embodiment was capable
5 of a much better performance than conventional cycles with electrical (auxiliary) drive. It has been found that cycles with a comparable battery charge achieve a much greater radius of action than cycles where the power management system was not present in this manner
10 and measurement of the pedalling force and actuation of the motor was carried out using conventional means.

A further advantage of a cycle according to the present invention is that, when used without auxiliary propulsion, it does not require noticeably more
15 pedalling force than a conventional cycle without auxiliary motor. This is particularly advantageous in the unlikely event the batteries are insufficiently charged.

In a further embodiment (fig. 5) the cycle is
20 preferably provided with seat tube 8 which is supported by the seat stay 18. Saddle pillar 101 is placed in seat tube 8. This saddle pillar 101 is disposed movably for driving by toothed wheel 102 and is also driven by motor 103. Using buttons 104,105, the saddle can be moved
25 manually up and downward. An object of this embodiment is that the saddle can be adjusted electrically up and downward. This electrical adjusting unit is preferably provided with a data bus connection so that the main control can also adjust the saddle automatically on the
30 basis of further variables of the cycle. It may for instance be desirable for a rider to make use of a lower saddle position when mounting and dismounting, and of a higher saddle position when at speed.

This device enables the saddle to be adjusted up
35 and downward subject to the speed. It is also possible

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

20

that the height of the saddle is controlled on the basis of the pedalling force produced by the rider. An electric saddle adjusting drive is shown in this figure by means of a toothed wheel. It is also possible to make the height-adjustment of the cycle by means of a horizontal adjusting screw, wherein horizontal ring 106 is for instance driven. Further provided is a manual height-adjustment of the saddle by means of a spring permanently pushing the saddle upward and a blocking/unblocking mechanism which is operated manually.

A further preferred embodiment (fig. 6) provides a hinge for making a frame tube foldable. A frame tube 110 is divided into two parts transversely or at an angle. A coupling plate 118,120 is coupled to each of these two parts. These plates are provided with hooks 113,115 which are placed over hook-in edges 114,116 if both tube parts are used mutually in line. Hinge 117 is provided round the hinge pin with a compression spring 119 which translates the two frame tubes relative to each other. The tubes are herein displaced just so far apart that the hooking means can be moved over the hook-in edges in order to fold up the tube, and the hinge part is further provided with fixing bolt 111 which can be rotated using pin 112. A part which can be handled may be arranged for this purpose on pin 112. It is also possible to embody bolt 111 using for instance a bayonet fitting mechanism.

The hinge according to this embodiment is further provided with wheel support 109 comprising support wheel 108. An advantage of this support wheel is that the cycle with this hinge can rest on the support wheel after being folded. This has the advantage that a folded cycle is easier to transport and can for instance be placed in stable manner.

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

21

If the hinge is closed, the spring will be compressed by tightening the bolt 111 and the hooking means will be pressed fixedly onto the edges corresponding therewith. If the angle is relatively small, for instance 38°, the sectional plane of the frame tube becomes relatively large, whereby the hooking means are relatively far removed from each other, which for instance has the advantages that, owing to a greater distance of the hooks, the couple that is receivable remains relatively low, and the closure is loaded less.

This advantage becomes greater if the tube has a larger diameter. The tube in figure 6 is therefore very suitable. Such a tube has the further advantage that there is much internal space for placing the components of the hinge point, which is improved further by an optionally small angle. A further advantage of this hinge direction is an attractive appearance, since the presence of a hinge point can hardly be seen because only the tightening pin 112 is visible. A further advantage of a wholly internal hinge point is that it does not have any sharp external parts on which for instance clothing can catch or which can injure the rider. Since the rotation point of the hinge is free of forces in closed position and serves to hold together the frame in the folded state, the closed frame is free of play. Because the lower hooking means are situated wholly in the tensile region of the divided tube, the effective section factor is at least lower than that of the tube itself. By arranging no hinge pins, this embodiment can also be used for a dividable cycle or a dividable frame.

Figure 7 shows a folding cycle 170 comprising a folding frame 171. The folding frame is foldable about hinge 181, which is similar to the hinge of figure 6. Frame 171 comprises seat tube 186, down tube or main

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

22

tube 172, seat stay 173, chain stay 174 and fork column 175. The frame is foldable in that main or down tube 172 is pivotable at hinge 181. Steering pin 187 is pivotable by means of hinge 183. The cycle is further provided with front wheel 179 and rear wheel 180 and saddle 178. On the underside of seat tube 186, close to crankshaft 176, the cycle is provided with fixing bracket 109, to which is fixed support wheel 108. This support wheel 108 serves as third point of support for the cycles in folded situation, wherein front wheel 179 and rear wheel 180 serve as first and second points of support. The cycle is further provided with chain 185 for transmitting pedalling force from the crankshaft to rear wheel 180. In order to enable control of a hinge device 181, fixing pin 112 can be provided with a handle of some sort.

Folding of the cycle is started by screwing out the fixing bolt of the hinge. Coupling plate 118 can hereby displace relative to coupling plate 118, whereby hooking means 113 and 115 are released. An intermediate position hereof can be seen in figure 6B. Figure 6C shows the placing A of coupling plates 118, 120 in fully closed position. Once the hinge has been fully opened by means of turning pin 112, the tube can be folded double. It will hereby be possible to fold the front wheel against the rear wheel. As shown, the axles 187, 188 of respectively the front wheel and the rear wheel herein come to lie directly adjacently of each other. The cycle can then be tilted into the position shown in figure 7, whereby in addition to resting on the front wheel and the rear wheel the cycle will also rest on support wheel 108.

The embodiment of figure 8 is very suitable for constructing a cycle or electrically propelled cycle with large wheels which, despite the large wheels, still

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

23

fits into a relatively small rectangular frame. Wheel dimensions of 22 inches, 24 inches or 26 inches can be envisaged here, wherein 24 inches is preferable. When such a cycle is folded, it fits into a rectangular frame of 735 mm by 610 mm. Advantages of such a foldable cycle are that the relatively large wheels have a low rolling resistance, and are much more comfortable to ride than for instance 16-inch wheels of comparable foldable cycles. It is further the case that the larger the wheel, the more resilient it is, which is favourable for the comfort. A further advantage is that large wheels require a smaller transmission ratio than small wheels. A further advantage of a foldable cycle with large wheels is that it has the appearance of a normal cycle, which increases the acceptance of such a cycle on the market.

A further preferred embodiment (fig. 8) provides movable rear pads 122 for simple mounting of the rear wheel and to make chain tensioners unnecessary. Between the seat stay and the chain stay is arranged a horizontal coupling part 121 in which two holes are drilled. The separate pads 122 are fastened to the fixed connecting part 121 using two bolts 124. Because the fixing holes 126 of the separate pads are elongate, these separate pads can be fixed in displaceable manner. Using adjusting bolt 125, the rear pads 122 can be positioned from the front to the rear, as seen in the direction of travel of the cycle. On the underside of the pads are arranged openings 123 having two parallel straight sides. These openings 123 serve for placing of rear axle 51 of the cycle. Because these openings are open to the underside, the wheel can be removed simply by for instance lifting the cycle. This is advantageous if this is a cycle with a heavy rear wheel, which is the

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

24

case with a cycle with a motor in the rear hub, whereby the rear wheel is relatively heavy.

A block diagram (fig. 9) shows an electrical system for a cycle of for instance figure 1. Situated centrally in the system is the power management unit 121 (PMU). This power management unit comprises the battery management system as specified above. PMU 121 is connected to battery 122 for charging thereof and taking current therefrom. It can be seen that two strands of batteries can be separately charged or discharged. Temperature sensors 133 are further arranged in each battery strand. Motor management unit 123 is also connected to the PMU. The front lamp 127 and rear lamp 128 are further connected to the PMU by means of current supply wires. The operating terminal 126 which can be placed on the handlebar is likewise connected to the PMU. The power supply connector 124, which is placed on the cycle in connector unit 11 at the top of the main tube of the frame, is connected to the PMU and is used to connect transformer unit 125 to the PMU. Energy from for instance the general mains supply 131 is used to charge the battery. An external computer 130 can also be connected to the electrical system of the cycle. Use is made for this purpose of for instance an RS232 connection of a computer. A converting unit 129 provides conversion of the single-wire data bus connection of the cycle to the RS232 computer input. Use can be made of the power supply from the battery of the cycle to power converter 129.

Computer 130 can read data from all memories present in the cycle in for instance the MMU, PMU or BMS. The computer can also be used to reprogram program code of these modules. For example the percentage of auxiliary propulsion by the electric motor in relation to the amount of pedalling force of the rider can hereby

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

25

be changed in a program. Using the computer it is further possible to perform an optional calibration on the electrical system. The data traffic on the data bus of the cycle can also be monitored by the computer.

5 Figure 10 shows in greater detail the operation of PMU 121. Situated centrally is control unit 140. Control unit 140 receives measurements from battery 144 relating to the temperature T and voltage V. Control unit 140 receives the data relating to the charging current from
10 the current measuring unit 145. Provided for safety purposes is fuse 31, which is arranged in the main current wire of the battery. The fuse is situated in the wire. The part between the battery and the fuse is carefully insulated. The insulation can optionally be
15 less strong after the fuse. In addition, there is a module 154 for detecting the charging of the battery. A relay 153 actuated from control unit 140 serves to start and finish the charging. Control unit 140 communicates data 141 to the operating terminal. A further relay 146,
20 which is actuated from the control unit by means of signal 147, switches on the motor management unit. A measured voltage 148 is indicated and fed to control unit 140. Control unit 140 further supplies a power supply 149 of six volts by means of pulse width
25 modulation for the purpose of lighting the cycle. The power supply is provided with a safety device 155 for protection thereof. For the purpose of the foregoing, PMU 121 is provided with connectors 142, 150, 151, 152.

30 The BMS controls the charging and discharging of the battery. Below will be described which steps are performed by the BMS in specific situations.

During charging of the battery for the first time the BMS detects whether the charger is connected. For a determined value of dV/dt or dT/dt (which values are
35 predetermined on the basis of the particular

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

26

specifications of a battery) the BMS opens a switch in order to end charging of the battery. A normal charging process will be ended if the set dV/dt , dT/dt and/or the maximum temperature of the battery is reached. After charging, the charge meter of the BMS will be set to 100%.

When the cycle is not being used, the battery can be discharged by self-discharge or by power-consuming units connected to the battery, such as for instance the BMS itself or a connected operating terminal on the handlebar. The BMS calculates the charge of the battery from predetermined self-discharging information, a measured temperature of the battery and information about the power-consuming units. If the charged state of the battery drops below 70%, the BMS will switch the relay to the charger once again in order to recharge. The BMS will keep track of the charging process using an Ah-counter. Charging of the battery will stop when the charge amounts to 95% of the maximum battery charge. This means that the battery will never be charged the whole 100%, although the rider of the cycle will get to see 100% charge on the operating terminal. The battery is never fully charged to 100% in order to increase the lifespan.

In a situation where the cycle is being used, the BMS will measure the temperature of the battery. On the basis of this measurement the BMS calculates the maximum discharge current for the battery at that moment and communicates this to the MMU. The battery will be discharged during cycling. Using the Ah-counter, the BMS measures the current amount of charge in the battery at any moment. If the battery charge drops below 10% of the maximum, the BMS will communicate to the MMU that the maximal current must be limited. At a charge lower than 5% the BMS will communicate to the MMU that the motor

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

27

must be switched off, and the power supply from the battery to the motor will be physically broken off by opening a relay switch. In the situation where the battery is being charged, the BMS will detect that the charger is connected. If the battery charge is lower than 70% of the maximum, the battery will be charged. The charge of the battery will be determined during charging by means of the Ah-counter. The BMS will stop the charging when the charge of the battery becomes greater than 95%.

In a situation wherein the cycle is being used, where the above stated limit values have been reached, the BMS will generate a signal to the MNU that the motor must be switched off. Such a situation can occur if the BMS has measured that the charge of the battery is over 5%, while it is in fact below 5%; the voltage difference between the two arrays of battery cells is too large (imbalance); the temperature of the battery is too high or too low; or the battery is defective. The moment the BMS determines that the charge meter is no longer correct, or that both strands of the battery are out of balance, the BMS will equalize the battery. If ambient temperatures cause too high or low a temperature of the battery, the BMS will not allow further use of the battery as long as these conditions persist. If the BMS determines that the battery is defective, this will be passed on to the rider by means of an error message on the operating terminal. In this case the auxiliary propulsion will no longer operate.

It may occur that the battery must be equalized in order to achieve a proper balance between the strands of cells or to re-calibrate the charge meter. Three criteria for beginning equalization are (1) that the battery has been charged twenty times without equalization, (2) that the BMS has measured too large a

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

28

voltage difference between the two strands during a normal operation of the system, (3) that a minimum voltage level is reached during normal operation. A method used for equalizing the battery is not long enough to carry out a normal charging cycle until the voltage or the temperature have reached (predetermined value for) dV/dt or dT/dt . Charging will be stopped before full charging is achieved if the battery is (too cold or) too hot, and will start again when the temperature has reached an acceptable value. If the battery is too cold, charging will not start. The charge meter of the BMS will be set to 100% after the equalizing cycle. The nominal capacity of the battery is used to determine the charging state. After a period of use the actual capacity will however become lower than the nominal capacity under the influence of "ageing" of the battery. The capacity of the BMS must be re-calibrated to prevent the battery from being discharged too much because of this smaller actual capacity. Such a re-calibration is carried out as follows. The BMS retains the number of equalizing cycles performed after a minimum voltage has been reached. The BMS infers herefrom that the actual battery capacity has decreased when three equalizing cycles have (successively) taken place. The BMS will then reduce the predetermined capacity by 5%. The battery can be replaced when the BMS has reduced the actual capacity of the battery to less than 70% of the original nominal capacity. This will be indicated by means of an error message in the display screen of an operating terminal.

The connector 170 (fig. 11) is connected to connector 150 (fig. 10). This connector consists of three wires, a +24 volts, a 0 volt earth and a wire for the data bus. The data bus wire is connected to communication module 161 which is connected through to

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

29

control unit 160. Measuring means 162 for measuring the muscular driving force of the rider of the cycle are also connected to control unit 160. On the basis of data from communication means 161 and measuring means 162, 5 the control unit determines how much power has to be supplied by the motor. For this purpose the control unit 160 also receives data from three Hall-sensors of the brushless three-phase motor 166. Also provided are current measuring means 167 connected to control unit 10 160 and bridge actuating means 163. Bridge actuating means 163 actuate a so-called H-bridge comprising six MOS-FET transistors. Each FET is an N-FET and can be actuated separately so that an optimal riding comfort can be realized. The H-bridge 164 is connected to the 15 brushless three-phase motor 166.

If the cycle is connected to a computer located at a cycle repairer or dealer, these latter will make use of a method for carrying out maintenance on a cycle. He has available for this purpose a software program with a 20 number of possibilities (fig. 12). In step 198 three options which the dealer can choose are displayed in main screen 198 of the computer program. Option 1, "make ready to ride and deliver" refers the dealer to step 171, wherein on the screen is displayed that the cycle 25 must be connected to the computer, and he will carry out this step. After connecting the cycle to the computer, the program in 172 will request input of for instance the postal code and the house number of the owner of the cycle. In step 173 the screen then displays data such as 30 the "postal code and the house number", the "date of sale" and the "total consumed capacity of the battery". This data is verified by the software or read from the electronics situated in the cycle. In the case of the data "accumulated battery use", the computer will seek 35 contact with the PMU via the data bus, which PMU will

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

30

supply this data to the computer. In the following step 174 "first name and name of the owner" are input, whereafter a guarantee certificate can be printed and optionally faxed in step 175. There then follows in step 5 176 a message that the procedure has been carried out successfully, and the dealer is returned to the main menu.

From main menu 198 a second choice leads to the option "pit-stop, malfunction and repair". In step 177 10 is herein displayed on the screen that the cycle has to be connected to the computer. In step 178 the computer then carries out tests, including self-tests relating to the PMU, MMU and the operating terminal. In step 197 is then displayed whether or not a malfunction has been 15 found, and the data from the cycle are displayed such as "postal code and house number of the owner", "number of kilometres" and "accumulated battery use". In step 180 possible actions are then shown, such as "replace operating terminal", "add operating terminal" or 20 "replace battery". Since the operating terminal can be provided with a unique security code, without which the electronics of the cycle will not operate, it is important that the correct data of the correct operating terminal are stored in the cycle. If a plurality of 25 operating terminals must be usable with the cycle, it is therefore possible to program additional data into the cycle. In step 181 the existing operating terminal is now placed on the cycle and it is indicated that this should be signed off on this cycle. In addition to step 30 181, the dealer is returned to step 180, whereafter he can select the option "add operating terminal". In step 186 a second control display is connected to the data bus of the cycle and it is indicated that this operating terminal can be added. After step 186 the dealer is 35 returned to step 180, where he can select the option

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

31

"replace battery". If the dealer selects the option "replace battery", data of the existing battery are loaded into the PC in step 188. A progress indicator or a message 'please wait' is for instance displayed here.

- 5 In step 189 the computer screen then shows that the battery can be replaced, whereafter 'continue' can be clicked. The battery management system is reprogrammed for the data of the new battery or replaced together with the battery.
- 10 From main menu 198 a further option is open, this being "cycle propulsion software and settings". In step 182 the computer screen then shows that the cycle must be connected to the computer. After connecting the cycle to the computer, the dealer can choose from three menu
- 15 options in step 183. After selecting the first menu-option "amend cycle owner data", new data relating to the owner of the cycle can be input in step 184. In step 185 this data is stored in the cycle and optionally in a file on the computer. The options menu of step 183 will
- 20 then be displayed on the computer screen. A second option from the menu is "read software version cycle propulsion". After selecting this menu option the software version of the cycle propulsion is displayed in the computer screen in step 187. The dealer is then
- 25 returned to the menu in step 183, where a third option is "load new software cycle propulsion in cycle". After selecting this menu option, a new software version is chosen and/or downloaded into the cycle in step 190. New software versions can for instance take into account
- 30 different ratios between muscle power and motor power, or can for instance take into account different parameters such as the heart rate or wind speed and the like, as already described above.

- If the data bus of the cycle is connected to the
- 35 computer and the software of the computer is situated in

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

32

the main menu, a further option is available. This is the option for displaying data of the cycle. In step 192 a component of the cycle can be designated. If the component "customer card" is for instance designated, data relating to the cycle and the owner are shown in a subsequent step 194. It is also possible to envisage here "postal code", "house number" and "number of kilometres" or "accumulated battery use". It is further possible in step 194 to return to 192. If the operating terminal is designated in 192, the data of the signed-on operating terminals are shown in step 195. Step 195 further allows clicking back to step 192. If the battery is clicked in step 192, the data of the battery, such as for instance the "accumulated battery use" up to that moment, is shown in step 196. After opting to return to step 192, it is for instance still possible to select the motor in 192, whereafter in step 197 data relating to the type of motor or the version of the software in the motor management system is displayed on the screen of the computer. It is then possible to click back to step 192. Finally in this embodiment, there is the option to exit the program from main menu 191, whereafter in step 193 ('do you want to exit the program') it is possible to opt for 'YES' or 'NO, RETURN TO MAIN MENU'.

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

33

CLAIMS

1. Cycle, comprising:
- a frame,
 - one or more wheels arranged rotatably on the frame via wheel axles,
- 5 - drive means for driving the wheels wholly or partly with human force via transmission means,
- wherein a power source and/or an auxiliary propulsion forming part of the drive means are arranged in or on the cycle in a manner which is as invisible as
- 10 possible from the outside.
2. Cycle as claimed in claim 1, wherein a battery is arranged in a main tube of the frame.
3. Cycle as claimed in claim 2, wherein first control means for charging the battery are arranged in
- 15 the frame.
4. Cycle as claimed in claim 3, wherein the first control means are arranged in the frame together with the battery and a closing member for closing the main tube.
- 20 5. Cycle as claimed in claim 2, 3 or 4, wherein the first control means are also adapted to control discharge of the battery.
6. Cycle as claimed in any of the foregoing claims, provided with an external first charging device for
- 25 charging the battery which can be coupled to the battery and/or control means.
7. Cycle as claimed in claim 6, provided with a second charging device which has dimensions and weight such that it is easily carried by the rider.
- 30 8. Cycle as claimed in one or more of the foregoing claims, wherein the auxiliary propulsion comprises an electric hub motor.

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

34

9. Cycle as claimed in claim 8, wherein the electric hub motor is provided with a transmission with two or more gears, which transmission preferably comprises one or more planetary systems.

5 10. Cycle as claimed in one or more of the foregoing claims, provided with a groove in the axle in which the electric hub motor is arranged, which groove extends at least from the electric hub motor to the frame in order to feed through the wire from the hub
10 motor to the inside of the frame.

11. Cycle as claimed in one or more of the foregoing claims, provided with pulse width modulating means for power supply to electrical parts at a lower voltage than the battery, for instance 6 volts for the
15 voltage of the lighting.

12. Cycle as claimed in one or more of the foregoing claims, provided with measuring means for measuring the muscular driving force of the rider, and second control means for controlling the power of the
20 auxiliary propulsion subject to the measured muscle power of the rider.

13. Cycle as claimed in one or more of the foregoing claims, provided with a data bus connected to measuring means, first control means, second control
25 means, data input means and/or data output means.

14. Cycle as claimed in claim 13, provided with a connector for connecting thereto an external computer and/or service terminal so as to facilitate maintenance.

15. Cycle as claimed in one or more of the foregoing claims, comprising a releasable and/or
30 wireless operating terminal for blocking/unblocking the drive means and other functions of the cycle.

16. Cycle as claimed in one or more of the foregoing claims, wherein the battery comprises two or
35 more parts, for instance each suitable for a voltage of

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

35

6 or 12 volts, which are connected to each other both in parallel and in series to allow charging to take place in parallel while power supply to the auxiliary propulsion can take place in series connection.

5 17. Cycle as claimed in one or more of the claims 8-16, further comprising switching means for switching from the motor to dynamo.

18. Cycle as claimed in one or more of the foregoing claims, further comprising a wire throughfeed
10 through a groove in an axle.

19. Cycle as claimed in claim 18, wherein in the assembled state of the axle the groove is arranged on the underside of the axle and wires which can be passed through the wire feed are guided out of the axle between
15 the hub and the frame.

20. Cycle as claimed in claim 11, wherein the pulse width modulating means convert a voltage of about 24 volts into a voltage of about 6 volts.

21. Cycle as claimed in one or more of the foregoing claims, wherein the battery comprises two or more parts of the same voltage.

22. Computer with software for coupling to the data bus for transferring data from and/or to the data bus of the cycle as claimed in claims 1-21.

25 23. Computer as claimed in claim 22, further provided with software for updating/modifying software of the control means and/or measuring means of the cycle as claimed in claims 1-21.

24. Method for propelling a cycle with auxiliary
30 motor, comprising the following steps of:

- measuring the pedalling force of the rider,
- controlling a motor for the purpose of supplying from the motor an amount of propelling force which is a percentage of the pedalling force of the rider.

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

36

25. Method as claimed in claim 24, further comprising steps for controlling the power supplied from the motor on the basis of external factors, such as the physical condition of the rider and/or weather conditions.
26. Method as claimed in claim 24 or 25, which is applied in a device as according to one or more of the claims 1-21.
27. Tube pivoting device for folding a tube double, comprising:
- two first hooking means in a first tube part for hooking into two second hooking means in a second tube part which co-act with the first hooking means,
 - releasable fixing means for forcing together the spring means and the first and second hooking means, and
 - wherein in closed situation the hooking means and releasable fixing means are situated in the tube in a manner invisible from the outside.
28. Tube pivoting device as claimed in claim 27, comprising operating means for operating the fixing means.
29. Tube pivoting device as claimed in claim 27 or 28, further comprising at least one hinge comprising a hinge pin for rotating the tube pivoting device.
30. Tube pivoting device as claimed in claim 27, 28 or 29, further comprising spring means for urging apart the first and second hooking means.
31. Tube pivoting device as claimed in claims 27-30, wherein the spring means are a helical spring for the purpose of urging apart the hinge pin, the spring means and the hooking means when the fixing means are released, and the fixing means force together the hooking means and the spring when the fixing means are fastened.

WO 03/022671

PCT/NL02/00587

37

32. Tube pivoting device as claimed in one or more of the claims 27-31, further comprising a support wheel for supporting a frame of a cycle.

33. Cycle as claimed in one or more of the claims 1-21, comprising a tube pivoting device according to one or more of the claims 27-32.

34. Foldable cycle comprising at least two wheels and a frame comprising a tube pivoting device as claimed in one or more of the claims 27-32.

10

35. Foldable cycle as claimed in claim 34, further comprising a support wheel for supporting the cycle in folded state which is arranged on the frame.

36. Method for carrying out maintenance on a cycle as claimed in one or more of the claims 1-21 using a computer according to claim 22 or 23, comprising steps for transferring data from the cycle to the computer, analysing the data and carrying out maintenance steps on the basis of the analysis.

37. Method as claimed in claim 36, wherein the maintenance comprises replacing the battery.

38. Method as claimed in claim 36, wherein the maintenance comprises modifying data in memory means in the cycle.

39. Axle mounting means, comprising:
- a first part fixedly mounted on the frame, and
- a second part which can be mounted on the first part for displacement from the front to the rear relative to the cycle.

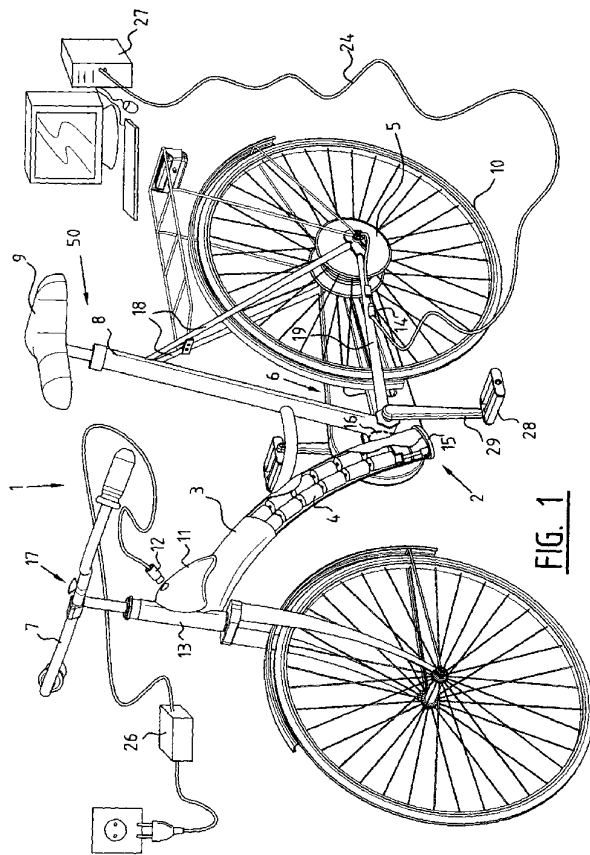
40. Axle mounting means as claimed in claim 39, wherein the first part has at least one flat side for receiving the second part, and the second part has at least one flat side for receiving the first part.

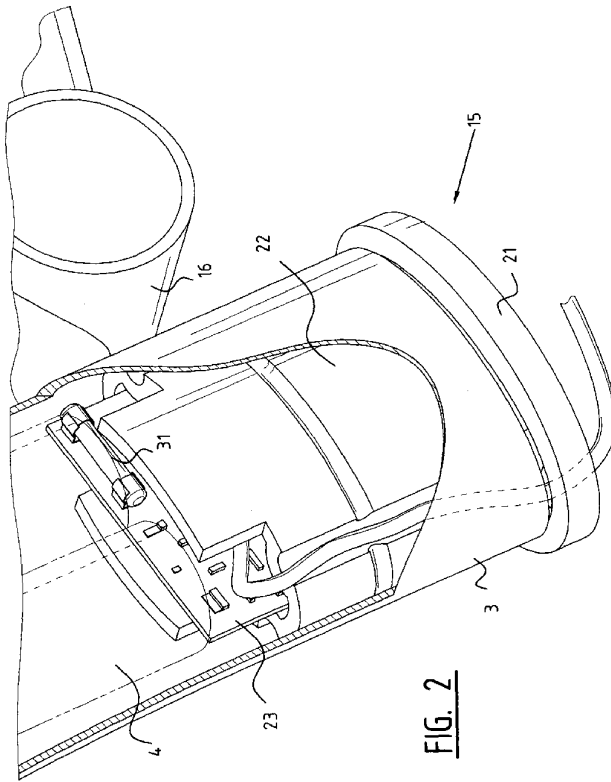
WO 03/022671

PCT/NL02/00587

38

41. Cycle as claimed in one or more of the claims
1-21, comprising axle mounting means as according to
claim 39 or 40.
42. Drive means for mechanically or electrically
5 driving a construction part connected to the saddle.
43. Drive means as claimed in claim 42, comprising:
- blocking means for blocking the saddle,
- operating means for releasing the saddle, and
- a spring for urging the saddle upward.
- 10 44. Drive means as claimed in claim 42, comprising:
- an electric motor for driving thereof,
- operating means for switching the electric motor.
45. Cycle as claimed in one or more of the claims
1-21, comprising drive means as according to claim 42,
15 43 or 44.
46. Cycle as claimed in one or more of the
foregoing claims, wherein the battery comprises a number
of elements enclosed by a thin plastic body.





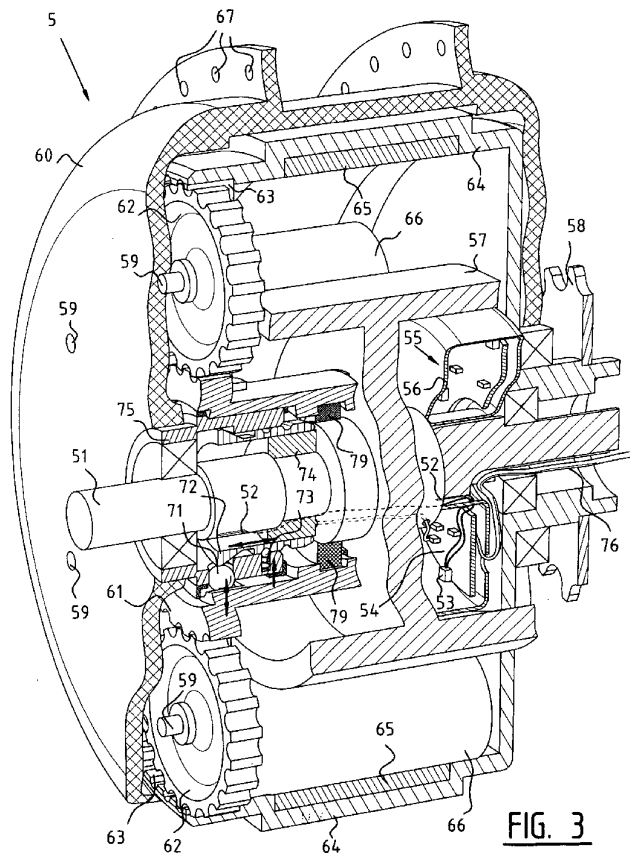
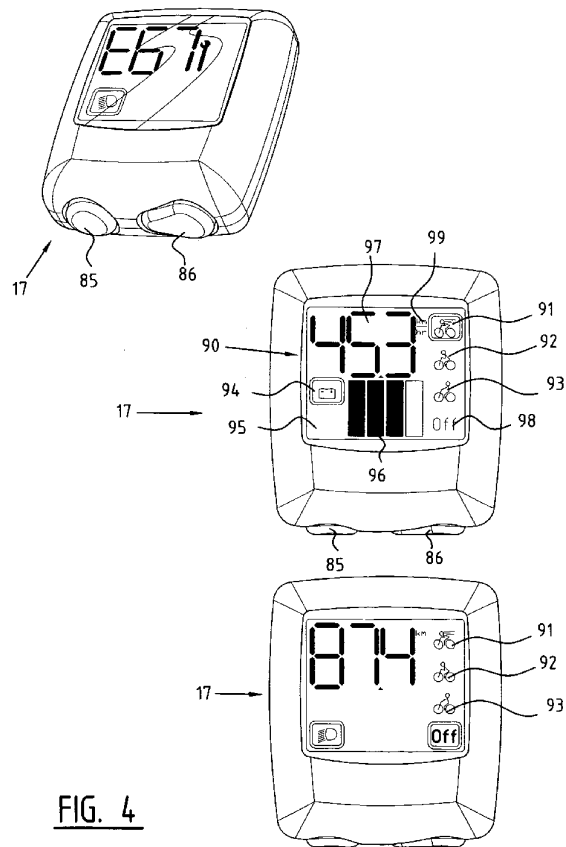
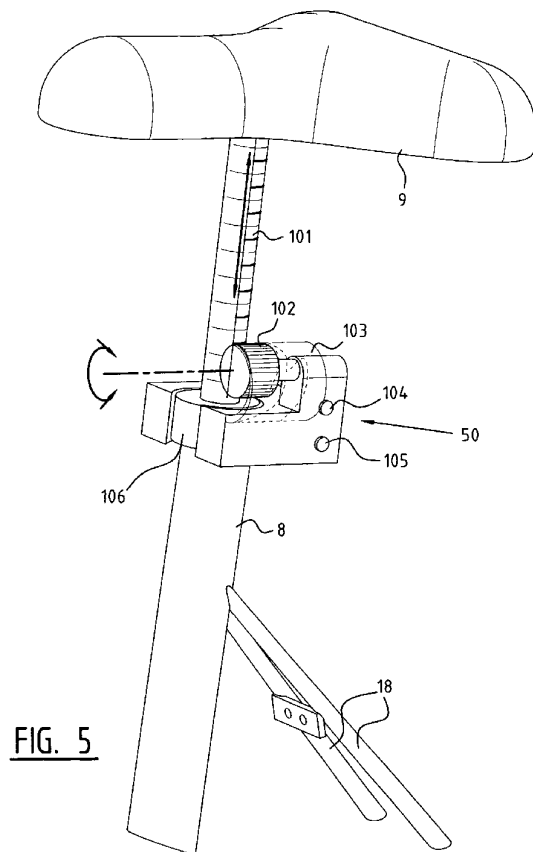
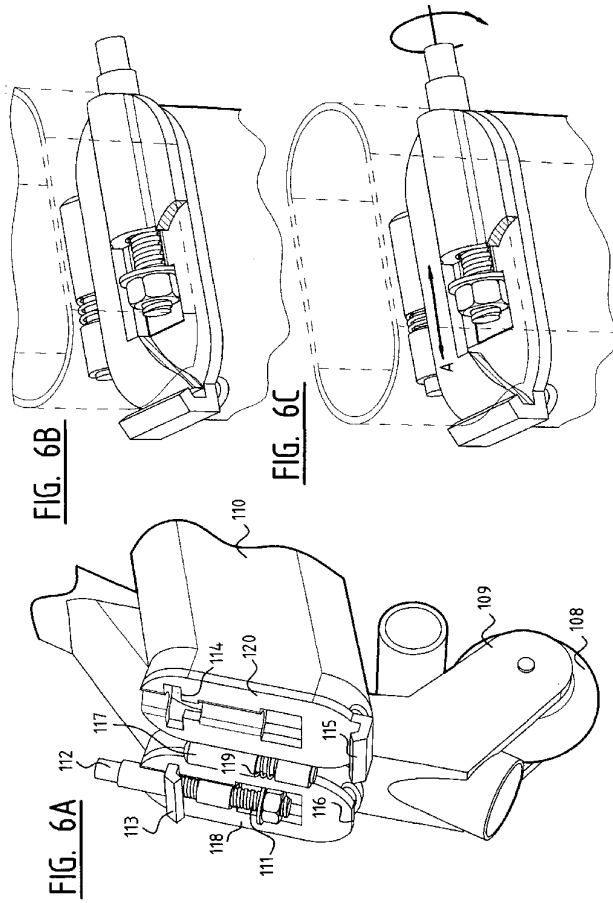
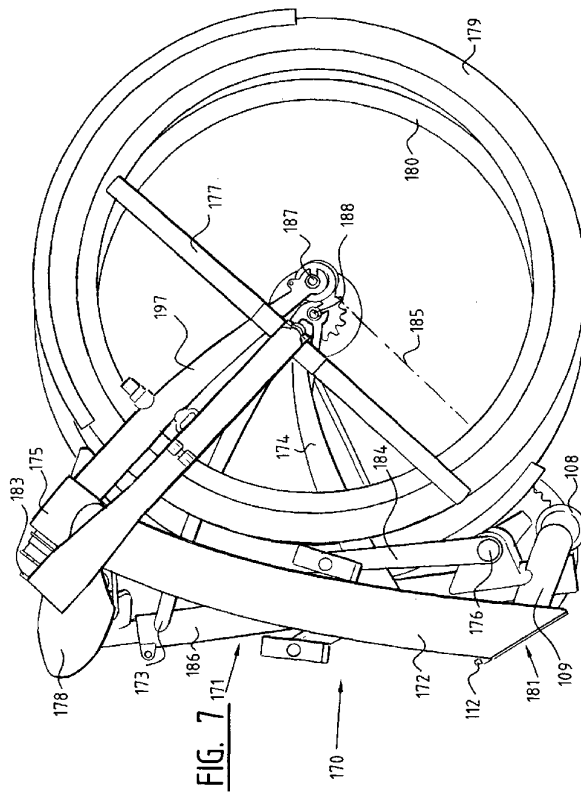


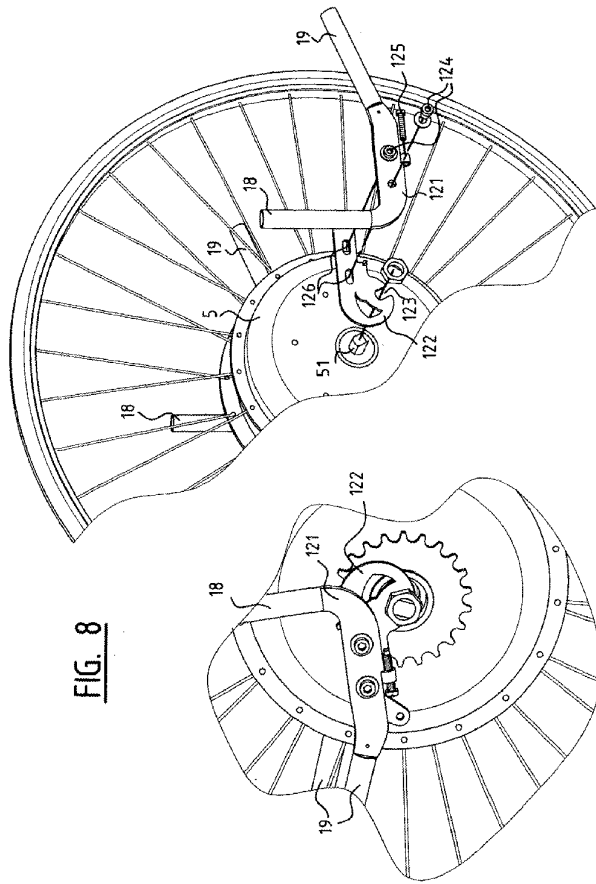
FIG. 3

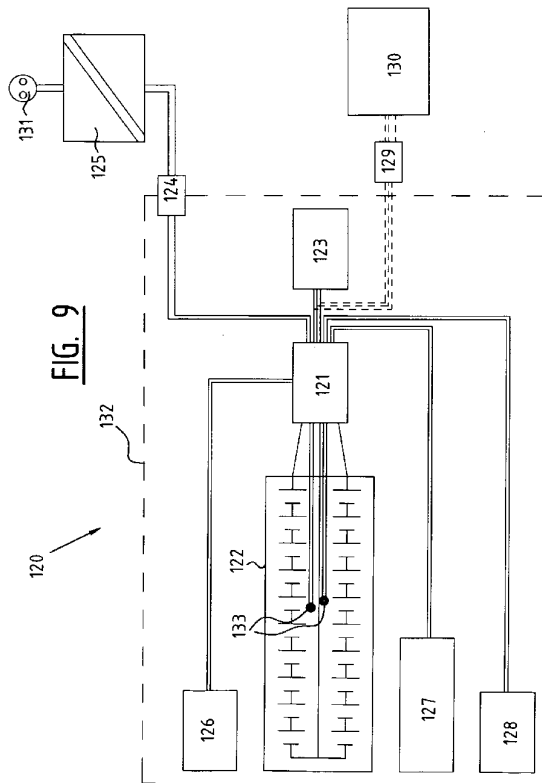
FIG. 4

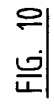












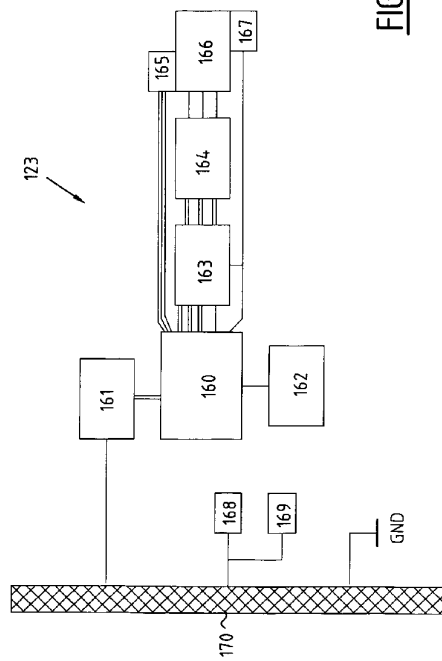
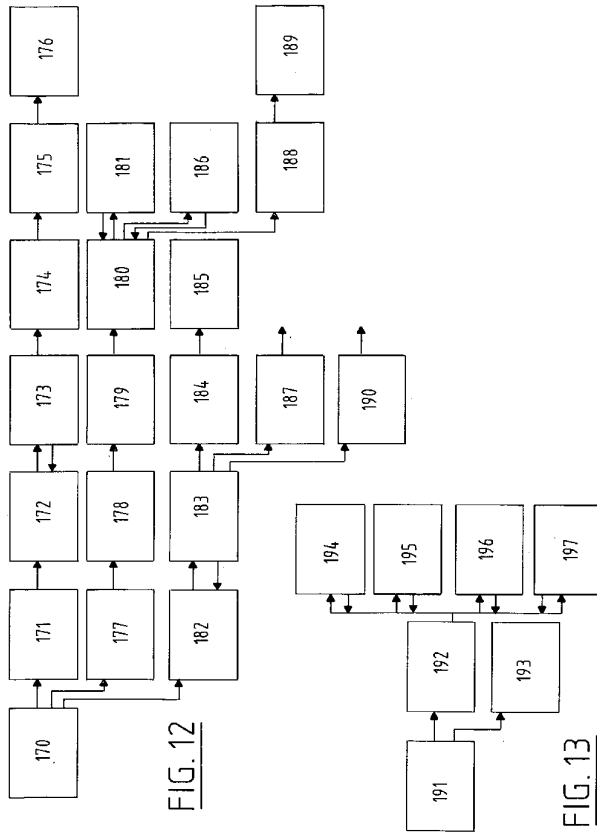


FIG. 11



【国際公開パンフレット（コレクトバージョン）】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
20 March 2003 (20.03.2003)

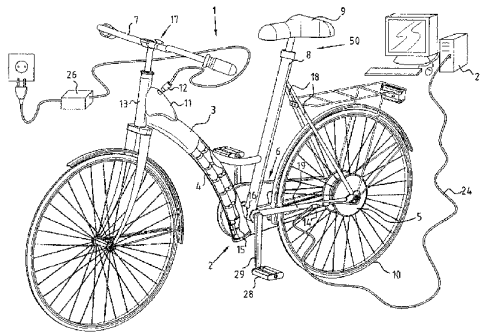
PCT

(10) International Publication Number
WO 03/022671 A3

- (51) International Patent Classification: B62M 23/02, B62K 15/00, B62M 9/16, B62H 5/20
- (21) International Application Number: PCT/NL02/00587
- (22) International Filing Date: 13 September 2002 (13.09.2002)
- (25) Filing Language: Dutch
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 1018948 13 September 2001 (13.09.2001) NL
- (71) Applicant (for all designated States except US): SPARTA B.V. [NL/NL]; Prins Willem Alexanderlaan 926, NL-7300 AA Apeldoorn (NL).
- (72) Inventors; and
(75) Inventors/Applicants (for US only): RIP, Boudewijn [NL/NL]; Muisenstraat 33, NL-7557 BV Hengelo (NL);
VAN EERD, Vincent, Frans, Jozef [NL/NL]; Aldegondestraat 102, NL-3817 AW Amersfoort (NL).
- (74) Agent: LAND, Addick, Adrianus, Gosling; Arnold & Siedsma, Smeelinkplein 1, NL-2517 GK The Hague (BE).
- (81) Designated States (national): AT, AG, AI, AM, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GI, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KI, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI patent (BI, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NI, SN, TD, TG).
- Published:
with international search report

[Continued on next page]

(54) Title: CYCLE WITH AUXILIARY PROPULSION



(57) Abstract: The invention relates to a cycle, comprising: a frame, one or more wheels arranged rotatably on the frame via wheel axles, drive means for driving the wheels wholly or partly with human force via transmission means, wherein a power source and/or an auxiliary propulsion forming part of the drive means are arranged in or on the cycle in a manner which is as invisible as possible from the outside.

WO 03/022671 A3

WO 03/022671 A3 

(88) Date of publication of the international search report: 21 August 2003 *For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.*

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Inventor's Application No. PCT/NL 02/00587
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B62M23/02 B62K15/00 B62M9/16 B62H5/20		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B62M B62K B62H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPC-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 626 590 A (SANYO ELECTRIC CO) 4 March 1998 (1998-03-04) column 3, line 51 - column 4, line 10 column 7, line 47 - line 57; claims; figures	1,2,11, 12,20 13-15,18
Y	---	---
X	GB 2 650 270 A (GOUZY A;BARI H) 7 January 1991 (1991-01-07) page 2, line 73 - line 79; claims; figures page 1, line 67 - line 70	1,2 6,7,17
Y	---	---
X	DE 197 53 047 A (MANTHEY MARKO ;REDLICH HEINZ (DE); CREMER JOHANNES (DE); HALLER NO) 27 May 1999 (1999-05-27) claims; figures	1,2,8, 16,21 3-5,9, 17,46
Y	---	---
-/-		
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other cited documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 December 2002		Date of mailing of the international search report 28 FEB 2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 6818 Patentkan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer GRUNFELD, M

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1999)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Int. Appl. No. PCT/NL 02/00587
C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 200 12 972 U (ROBUR GMBH) 28 September 2000 (2000-09-28) claims; figures ---	1
X	WO 01 30643 A (HERRIPON BASTIAAN ANDREAS D ;IDBIKE (NL); ROOVERS GIJSBERTUS CORNE) 3 May 2001 (2001-05-03) cited in the application page 24, line 29 -page 25, line 13; claims; figures ---	24-26
Y	EP 0 686 521 A (HONDA MOTOR CO LTD) 13 December 1995 (1995-12-13) claims 1,3; figure 2 ---	46
Y	EP 0 798 204 A (HONDA MOTOR CO LTD) 1 October 1997 (1997-10-01) column 2, line 14 - line 28; claims; figures ---	3,4
Y	EP 1 020 319 A (TOKYO R & D KK ;SEIKO EPSON CORP (JP)) 19 July 2000 (2000-07-19) column 22, line 3 - line 18 ---	5
Y	DE 200 18 467 U (DIRO KONSTRUKTION GMBH & CO KG) 5 April 2001 (2001-04-05) claims; figures ---	9
Y	US 6 286 616 B1 (KUTTER MICHAEL) 11 September 2001 (2001-09-11) claim 1; figure 1 ---	18
A	EP 0 784 008 A (MAGNET MOTOR GMBH) 16 July 1997 (1997-07-16) column 14, line 11 - line 18 ---	10,19
Y	EP 0 814 557 A (PEUGEOT ET AL.) 29 December 1997 (1997-12-29) claim 1; figure 3 ---	13,14
Y	WO 99 08924 A (PETERSEN) 25 February 1999 (1999-02-25) claims; figures -----	25
		6,7
		15

Form PCT/ISA210 (continuation of second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT	Application No. PCT/JP 82/00587
Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)	
This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:	
1. ☐ Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:	
2. ☐ Claims Nos.: because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:	
3. ☐ Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).	
Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)	
This International Searching Authority found multiple inventions in this International application, as follows:	
see additional sheet	
1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.	
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.	
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:	
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-21, 24-26, 46	
Remark on Protest	
☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.	
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.	

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210
This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows: 1. Claims: 1-21,24-26,46 Invisible drive means for bicycle 2. Claims: 22,23,36-38 Computer and maintenance method 3. Claims: 27-35 Tube pivoting device 4. Claims: 39-41 Axle mounting means 5. Claims: 42-45 Drive means for driving a construction part connected to saddle

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				Application No	
Information on patent family members				PCT/NL 02/00587	
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date		
EP 0826590	A	04-03-1998	JP 3306309 B2	24-07-2002	
			JP 10367377 A	10-03-1998	
			CA 2213883 A1	28-02-1998	
			CN 1174795 A ,B	04-03-1998	
			EP 0826590 A2	04-03-1998	
			KR 262846 B1	01-08-2000	
GB 2950270	A	07-01-1981	US 6015021 A	18-01-2000	
			FR 2456658 A1	12-12-1980	
			DE 3818333 A1	27-11-1980	
			IT 1131486 B	25-06-1986	
			NL 8002680 A	18-11-1980	
DE 19753047	A	27-05-1999	DE 19753047 A1	27-05-1999	
			WO 9926837 A1	03-06-1999	
DE 20012972	U	28-09-2000	DE 20012972 U1	28-09-2000	
			CN 2457068 U	31-10-2001	
WO 0130643	A	03-05-2001	NL 1013338 C2	23-04-2001	
			NL 1016294 C2	02-04-2002	
			AU 1311501 A	06-05-2001	
			WO 0130643 A1	03-05-2001	
EP 0686521	A	13-12-1995	JP 3056640 B2	26-06-2000	
			JP 7329582 A	19-12-1995	
			DE 69506622 D1	28-01-1999	
			DE 69506622 T2	06-05-1999	
			EP 0686521 A2	13-12-1995	
			ES 2126179 T3	16-03-1999	
EP 0798204	A	01-10-1997	JP 9267790 A	14-10-1997	
			CN 1164495 A ,B	12-11-1997	
			DE 69701586 D1	11-05-2000	
			DE 69701586 T2	03-08-2000	
			EP 0798204 A1	01-10-1997	
			ES 2145528 T3	01-07-2000	
EP 1020319	A	19-07-2000	TW 419428 B	21-01-2001	
			JP 8205314 A	09-08-1996	
			EP 1022183 A2	26-07-2000	
			EP 1020319 A2	19-07-2000	
			CN 1134894 A ,B	06-11-1996	
			CN 1246618 A	08-03-2000	
			DE 69625630 D1	13-02-2003	
			EP 0728613 A2	28-08-1996	
			TW 384798 Y	11-03-2000	
			US 5730243 A	24-03-1998	
			US 5819864 A	13-10-1998	
DE 20018467	U	05-04-2001	US 5819868 A	13-10-1998	
			DE 20018467 U1	05-04-2001	
US 6286616	B1	11-09-2001	AT 207833 T	15-11-2001	
			WO 9855353 A1	10-12-1998	
			CN 1265072 T	30-08-2000	
			DE 59801973 D1	06-12-2001	
			EP 0964884 A1	15-03-2000	

Form PCT/ISA210 (patent family annex) (July 1999)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inventor
Application No
PCT/NL 02/00587

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6286616	B1	JP 2002504040 T	05-02-2002
EP 0784908	A	16-07-1997	DE 19600698 A1 07-08-1997 EP 0784908 A2 16-07-1997
EP 814557	A	29-12-1997	FR 2750267 A1 26-12-1997 EP 0814557 A1 29-12-1997
WO 9908924	A	25-02-1999	AU 8623598 A 08-03-1999 WO 9908924 A1 25-02-1999

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

H O 1 M 2/10

U

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW, ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES, FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,N O,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 リップ, バウデワイン

オランダ国, エヌエル - 7 5 5 7 ベーヴェー ヘンヘロ, ムッセンストラート 3 3

(72)発明者 ファン・エールト, ヴィンセント・フランス・ヨーゼフ

オランダ国, エヌエル - 3 8 1 7 アーウェー アメルスフォールト, アルデホンデストラート
1 0 2

Fターム(参考) 3D012 BA04

5H040 AA02 AS05 AT01 AY02 AY12 DD03